

ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

MATEMATİK

10. Sınıf

ZENGİNLEŞTİRME ETKİNLİKLERİ

ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

YAZARLAR

Aysun MERT
Erkan AYGÜN
Esra DOĞAN
Gamze KARA GÜNGÖR
İhsan Kubilay AVŞAR
İmam Hüseyin ESLEK
Pakize KALE BAYRAM
Şerife YİĞİT

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

GENEL YAYIN YÖNETMENİ

Halil İbrahim TOPÇU

YAYIN KOORDİNATÖRÜ

Dr. Bilgen KERKEZ

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Abdulkadir ERDOĞAN

Dr. Nurhan SÖKMEZ

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

UZMANLARI *Arzu DURSUN*

Elif AY EMANET

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANLARI

Esra Zernişan ABAT

Gülseren DUTOĞLU

Tuğba DEMİR

REHBERLİK UZMANLARI

Nimet Seda YUMUK

Seda GEDİZ

DİL UZMANLARI

Aylin KARAKAYA

Teoman Ali GÜNEŞ

GÖRSEL TASARIMCILAR

Burak ARGÜÇ

Ebru YILDIZ

Esra ÇALHAN

Gökhan OSKAY

İnci YILMAZ ŞİMŞEK

Mehmet YÖNYÜL

Serap BAYRAM

Zeynal Abidin İŞİKTEL

ISBN 978-975-11-9104-5





İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

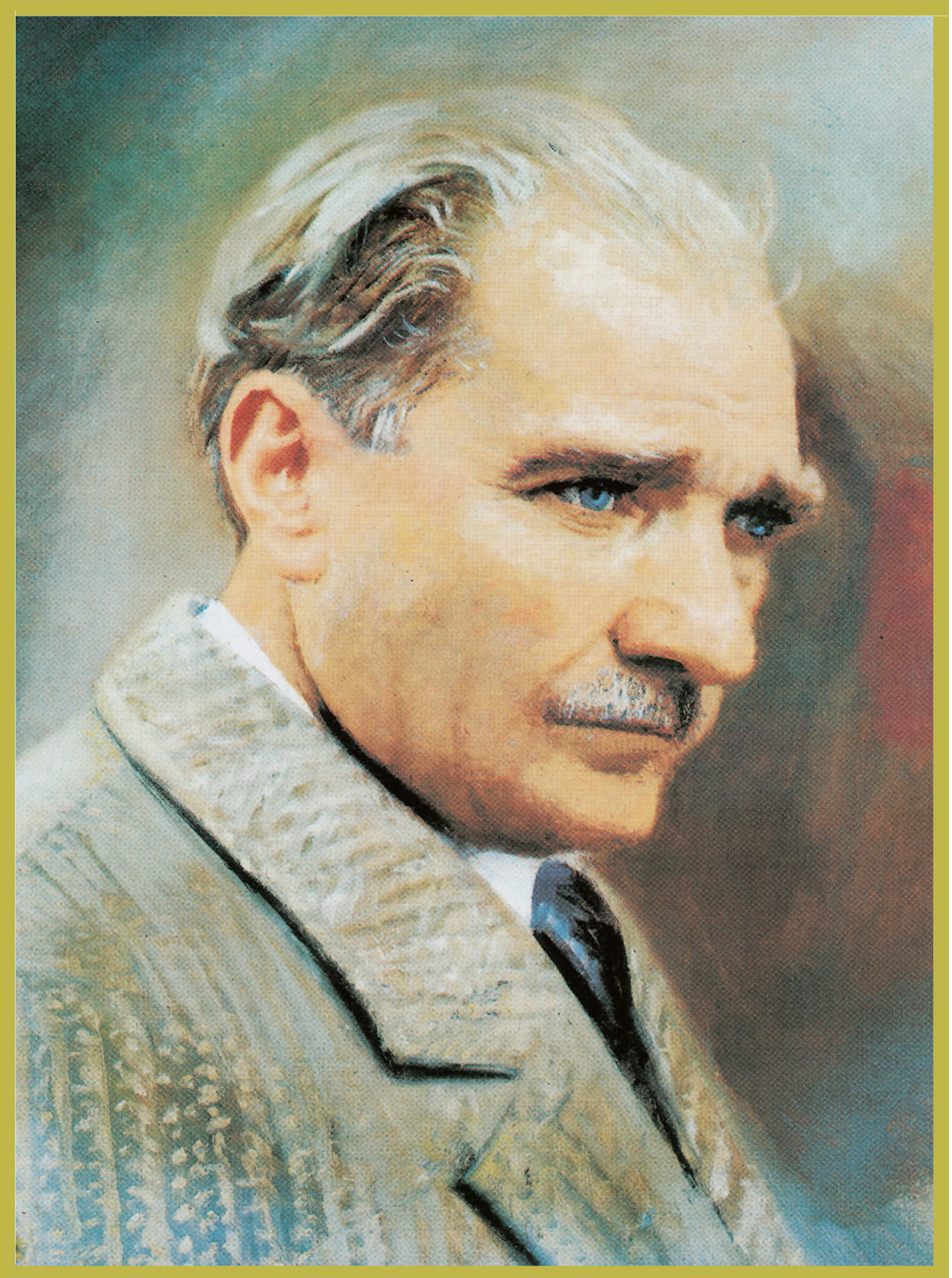
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK



SUNUŞ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında hazırlanan öğretim programlarında farklılaştırılmış öğretimi esas alan bir yaklaşım benimsenmiş; bu doğrultuda “Farklılaştırma” başlığı altında “zenginleştirme” ve “destekleme” yaklaşımlarına birer strateji olarak yer verilmiştir. Bu kapsamda yeni öğretim programlarında yer verilen “zenginleştirme” yaklaşımı, öğrencilerin üst düzey kavramları ve karmaşık düşünce yapılarını keşfetmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşım aynı zamanda öğrenme sürecinin çeşitli etkinlikler ve görsel materyallerle desteklenmesini, bireysel veya grup hâlinde çalışmayı kolaylaştıracak çeşitli yöntem ve tekniklerle donatılmasını gerektirmektedir.

Eğitim öğretim süreci boyunca öğrenme çıktılarında öğrencilerden ulaşımları istenen bilgi ve beceriler aynı olabilir ancak öğrenme öğretme sürecinde her bir öğrencinin öğrenme deneyimi farklılık gösterebilmektedir. Zenginleştirme uygulamaları; daha karmaşık ve soyut bilgileri hızlı ve kolay bir şekilde çözümleyebilen öğrencilere yönelik olarak hazırlanmıştır. Zenginleştirme etkinlikleri ile öğrencilerin içerik çerçevesinden uzaklaşmadan temayla ilgili bilgilerini derinleştirmelerine imkân verilerek öğrencilerin üst düzey bir öğrenme becerisine ulaşımları hedeflenmektedir.

Farklılaştırma kapsamında hazırlanan “Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Zenginleştirme Etkinlikleri Öğretmen Kılavuz Kitabı” disiplin içi ilişkilendirmelere ek olarak disiplinler arası ilişkilendirilmeler ve gerçek yaşam uygulamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Kılavuzda sunulan etkinlikler, genişletilmiş ve derinlemesine bir öğrenme deneyimi sağlamak üzere çeşitli öğretim yöntemleriyle zenginleştirilmiştir. Etkinlikler, görsel materyallerle desteklenmiş ve birden fazla duyuya hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu yöntemler, öğrencilerin ilgisini çekmek ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin aktif katılımını sağlamak ve öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmek için özel olarak geliştirilmiştir.

Öğretim programlarının uygulamaya ilişkin esaslar bölümünde belirtildiği üzere farklılaştırma kapsamındaki tüm uygulamalar; öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve istekleri göz önünde bulundurularak öğretmenler tarafından planlanır ve uygulanır. Farklılaştırma kapsamında Matematik Dersi Öğretim Programı’nın zenginleştirme bölümünde yer alan öneri niteliğindeki uygulamalardan “*” ile işaretlenenlerin fen liselerinde gerçekleştirilmesi zorunludur. Zorunlu olan zenginleştirme uygulamalarına yıllık planlarda yer verilmelidir.

Bu etkinlik kılavuzu, öğretmenler için kapsamlı bir uygulama kaynağı olarak işlev görmektedir. Öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre hazırlanmış etkinliklerle onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarını ve anlamlı ürünler ortaya koymalarını desteklemektedir. Kılavuzdaki içerikler, öğrencilerin bilgi ve becerilerini en yüksek seviyeye çıkarmayı hedeflerken ileri düzey kavramlar ve karmaşık düşünce yapıları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nin hedefleri doğrultusunda hazırlanan etkinlikler, öğrencilere nitelikli bir öğrenme deneyimi sunmayı hedeflemektedir.



İçindekiler

1. TEMA	GEOMETRİK ŞEKİLLER	13
	Üçgenin Yardımcı Elemanlarını İnceleme 1	14
	Üçgenin Yardımcı Elemanlarını İnceleme 2	21
	Üçgenin Özel Noktaları ve Euler Doğrusu	28
	Farklı Yöntemler Aynı Sonuçlar	37
	Üçgende Güçlü Bağlar: Sinüs ve Kosinüs Teoremleri	42
	Üçgen Dedektifleri: 15° - 75° - 90° 'nin İzinde	48
	Öklid: "Yapılması Gereken Tam Buydu."	54
2. TEMA	İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ	61
	İki Kategorik Değişken Arasındaki İlişkiyi Araştırma ve Yorumlama	62
	İstatistiksel Bağlantıları Keşfet	70
3. TEMA	SAYILAR	79
	Verileri Asal Sayıların Arkasına Saklama	80
	Asal Sayı Araştırma Atölyesi	86
	Pozitif Tam Bölen Sayısının Şifresini Çöz	91
	Asallar ve Samılar: Matematiğin Açık Kapıları	96
	Asal Sonsuzluk: Öklid'in İzinde	101
	Mükemmel Sayı, Ne Eksik Ne Aşırı	105
	Mükemmel Sayılar Euler'in Tabagında	111
4. TEMA	NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER	117
	Gerçek Hayatta Fonksiyonlar	118
	Karesel İfadeleri Tamkareye Tamamlayabilme ve Sanal Kökleri Açıklayabilme	122
	Karesel Denklemleri Çözebilme ve Karmaşık Sayılarla İşlem Yapabilme	129

5. SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM**137**

Çizge Kuramı	138
Bilgisayar Bilimlerinde Matematiksel Temeller	142
Akış Şeması Çizme	148
Mayın Tarlası Oyunu	154
Dört Renk Problemi	158

6. ANALİTİK İNCELEME**161**

İki Doğru Arasındaki Açık	162
Dönüşümler	169
Açıortay Doğruları	176

7. VERİDEN OLASILIK**179**

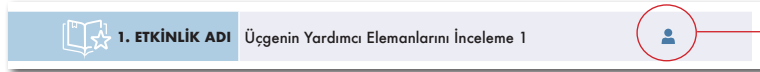
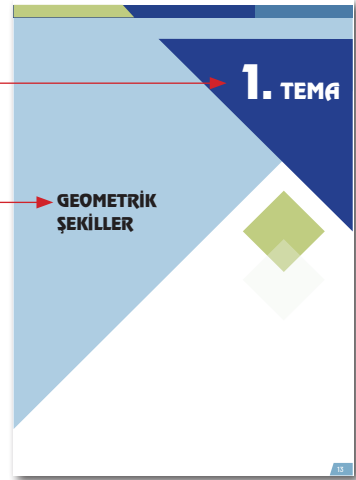
Koşula Bağlı Olasılık Değerinin Değişimi	180
Oyun Tasarımı	184
Bayes Teoremi	187
Kaynakça	191
Genel Ağ ve Görsel Kaynakçası Karekodu	191
Türkiye'nin Mülki İdare Bölümleri İle Kara ve Deniz Komşuları Haritası	192
Türk Dünyası Haritası	193

Kitabın Tanıtımı

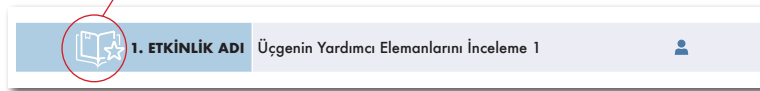
Kitap temalardan oluşmaktadır. Her tema başında ünite/tema kapak sayfası yer almaktadır. Tema kapaklarında o temanın adı ve numarası bulunmaktadır. Kılavuzda yer alan etkinlikler, adım adım uygulanacak şekilde bölümlere ayrılmıştır.

Tema numarası

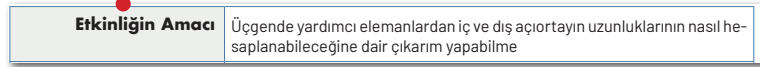
Tema adı



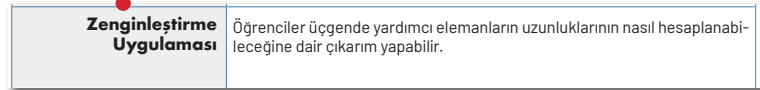
Etkinliğin grup ya da bireysel yapıldığını gösterir.



Fen liselerinde/sosyal bilimler liselerinde zorunlu olarak yaptırılacak etkinlikleri göstermektedir.



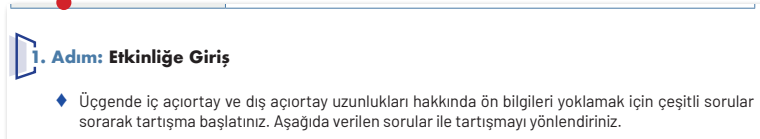
Etkinlik sonunda öğrencinin hangi beceriyi kazanacağını gösterir.



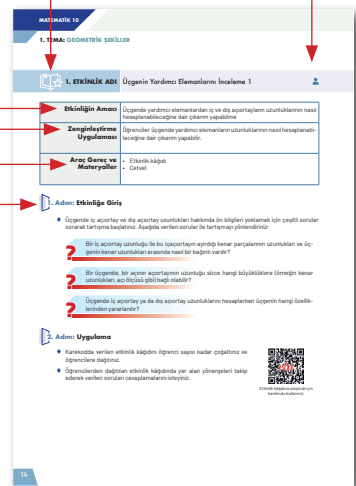
Programın zenginleştirme bölümünde verilen etkinliğin kapsamını gösterir.



Etkinliğin gerçekleştirilmesi için gereken ve kullanılabilecek araç gereç, eğitim ortamları ve materyalleri gösterir.



Etkinlikler, adım adım uygulanacak şekilde bölümlere ayrılmıştır.





DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

[illegible]

 Bilgi

Yapılabilecek Farklı Uygulamalar

[illegible]

11



1. TEMA

GEOMETRİK ŞEKİLLER



1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER



1. ETKİNLİK ADI

Üçgenin Yardımcı Elemanlarını İnceleme 1



Etkinliğin Amacı	Üçgende yardımcı elemanlardan iç ve dış açıortayların uzunluklarının nasıl hesaplanabileceğine dair çıkarım yapabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler üçgende yardımcı elemanların uzunluklarının nasıl hesaplanabileceğine dair çıkarım yapabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Cetvel



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Üçgende iç açıortay ve dış açıortay uzunlukları hakkında ön bilgileri harekete geçirmek için çeşitli sorular sorarak tartışma başlatınız. Aşağıda verilen sorular ile tartışmayı yönlendiriniz:



Bir iç açıortay uzunluğu ile bu iç açıortayın ayırdığı kenar parçalarının uzunlukları ve üçgenin kenar uzunlukları arasında nasıl bir bağlantı vardır? Açıklayınız.



Bir üçgende, bir açının açıortayının uzunluğu sizce hangi büyüklüklere (örneğin kenar uzunlukları, açı ölçüsü gibi) bağlı olabilir? Tahmin ediniz.



Üçgende iç açıortay ya da dış açıortay uzunluklarını hesaplarken üçgenin hangi özelliklerinden yararlanılır?



2. Adım: Uygulama

- Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.

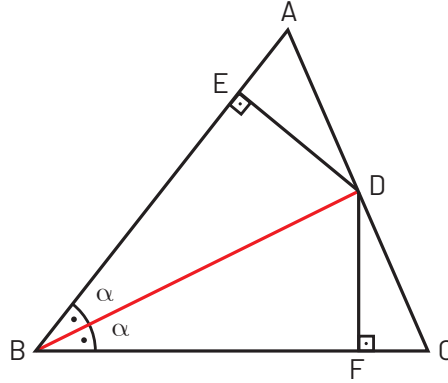


Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1.



Yukarıdaki ABC üçgeninde $[BD]$ iç açıortay, $[DE] \perp [AB]$, $[DF] \perp [BC]$, $m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{CBD}) = \alpha$ dır. ABC üçgeninde verilen bilgilerden faydalananarak aşağıda istenenleri gerçekleştiriniz.

a) $|BE|$, $|BF|$, $|DE|$ ve $|DF|$ nu α açı ölçüsünün trigonometrik oranlarını kullanarak $|BD|$ cinsinden yazınız.

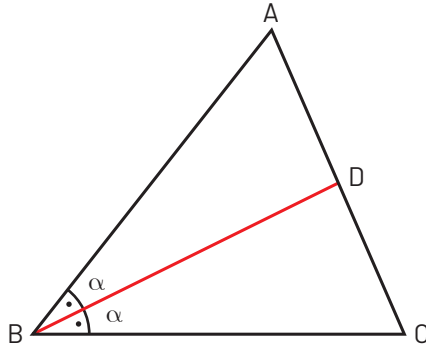
b) $|CF|$ nu $|BC|$ ve $|BF|$, $|AE|$ nu $|AB|$ ve $|BE|$ cinsinden yazınız ve a maddesinde elde ettiğiniz eşitlikleri de kullanarak $|CF|$ ve $|AE|$ nu α açı ölçüsünün trigonometrik oranları ile ifade ediniz.

c) ADE ve CDF dik üçgenlerinde Pisagor teoreminden ve a ve b maddelerinde elde ettiğiniz sonuçlardan yararlanarak $|AD|$ ve $|CD|$ ile ilgili bağıntıları bulunuz.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

- ç) ABC üçgeninde BD iç açıortayına göre $\frac{|BC|}{|AB|} = \frac{|CD|}{|AD|}$ olduğundan bulduğunuz $|CD|$ ve $|AD|$ nu oranlayınız. Kurduğunuz orantıyı kullanarak $|BD|$ nu veren bağıntıyı yazınız.

2.



Yukarıdaki ABC üçgeninde $[BD]$ iç açıortay, $m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{CBD}) = \alpha$ dır.

ABC üçgeninde verilen bilgilerden faydalananarak istenilenleri gerçekleştiriniz.

- a) ABD üçgeni ile CBD üçgeninde α açısına göre kosinüs teoremini uygulayınız.

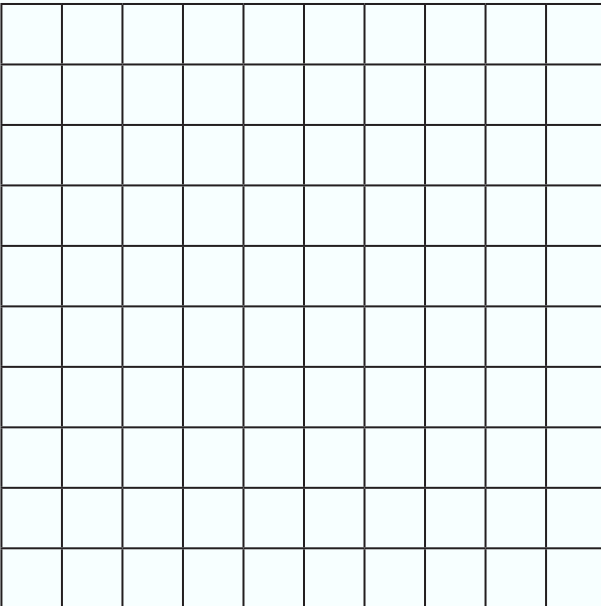
1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

- b)** Kosinüs teoreminden yararlanarak elde ettiğiniz denklemlerde kosinüs değerlerini birbirlerine eşitleyiniz.

- c)** ABC üçgeninde BD iç açıortayına göre $\frac{|BC|}{|AB|} = \frac{|CD|}{|AD|}$ olduğundan $|BC| = \frac{|AB| \cdot |CD|}{|AD|}$ ve $|AB| = \frac{|BC| \cdot |AD|}{|CD|}$ dır. Bu eşitlikleri ve b maddesinde bulduğunuz ifadeyi kullanarak $|BD|$ na ait bağıntıyı oluşturunuz.

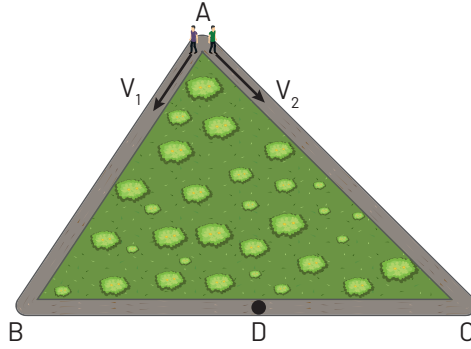
1. ve 2. soruda ulaştığınız çıkarımlar yardımıyla aşağıda verilen soruları çözünüz.

- 3.** Aşağıda verilen birim kareler üzerine dik kenar uzunlukları 4 ve 8 birim olacak şekilde bir dik üçgen çizin. Dik açığa ait iç açıortayı çizerek iç açıortay uzunluğunun kaç birim olacağını hesaplayınız.



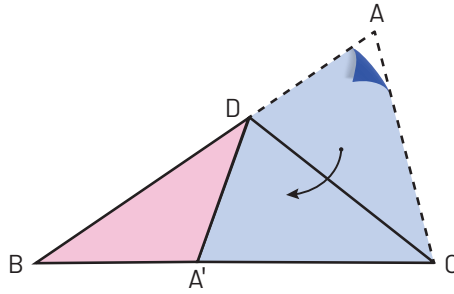
1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

4.



Yukarıda kenarları yürüyüş yolu olan ABC üçgeni biçiminde bir parkın krokisi verilmiştir. Parkın A köşesinde bulunan iki kişi sabit V_1 ve V_2 hızları ile şekilde gösterilen yönlerde aynı anda yürümeye başlıyorlar. Bu iki kişi $[BC]$ üzerinde $[AB]$ ve $[AC]$ na eşit uzaklıktaki D noktasında karşılaştığına göre $\frac{V_1}{V_2}$ oranının $|AB|$ ve $|AC|$ türünden eşitini bulunuz.

5.



Yukarıda görseli yer alan ABC üçgeni şeklindeki bir kâğıt, A köşesinden $[CD]$ boyunca katlandığında A noktası BC kenarı üzerindeki A' noktasıyla çakışıyor.

Buna göre

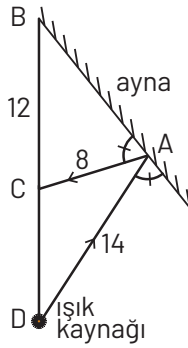
a) $[CD]$ nın ABC üçgeninde hangi yardımcı elemana karşılık geldiğini yazınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

b) $|CD|$ nu $|AC|$, $|BC|$, $|DA|$ ve $|DB|$ cinsinden yazınız.

c) Üçgende eşlik özelliklerinden $|DA| = |DA'|$ ve $|AC| = |A'C|$ dur. Bu eşitlikleri b maddesinde bulduğunuz ifadede kullanarak $|CD|$ na ait bağıntıyı oluşturunuz. $|CD|$ nın DBA' üçgeninde hangi yardımcı elemana karşılık geldiğini yazınız.

6. Aşağıda verilen şekilde BD duvarında D noktasında bulunan bir kaynaktan çıkan ışık, düzlem aynada A noktasından yansarak C noktasını aydınlatmaktadır. Işık kaynağından çıkan ışığın ayna üzerine gelme açısı ile yansıma açısı birbirine eşittir. $|AD| = 14$ birim, $|AC| = 8$ birim, $|BC| = 12$ birim ise $|AB|$ nun kaç birim olduğunu bulunuz.



1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI"nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Giriş-Çıkış Kartı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: _____

Numarası: _____

Etkinliğe ilişkin yeni öğrendiklerinizi, daha önce bildiklerinizi ve merak ettiklerinizi Giriş-Çıkış Kartı'na yazınız.

Öğrendiklerim: _____

Bildiklerim: _____

Merak Ettiklerim: _____



2. ETKİNLİK ADI

Üçgenin Yardımcı Elemanlarını İnceleme 2



Etkinliğin Amacı	Üçgende yardımcı elemanlardan kenarortay ve yükseklik uzunluklarının nasıl hesaplanabileceğine dair çıkarım yapabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler üçgende yardımcı elemanların uzunluklarının nasıl hesaplanabileceğine dair çıkarım yapabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Cetvel



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Üçgende kenarortay uzunluğu ve yükseklik hakkında ön bilgileri harekete geçirmek için öğrencilere çeşitli sorular sorarak tartışma başlatınız. Aşağıda verilen sorular ile tartışmayı yönlendiriniz:



Üçgende bir kenara ait kenarortay uzunluğu nasıl hesaplanabilir?



Üçgende kenarortay uzunluğunu hesaplarken kenarortayla ilgili hangi özellikler kullanılabilir?



Çeşitkenar üçgenlerde herhangi bir kenara ait yükseklik nasıl hesaplanabilir?



2. Adım: Uygulama

- Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden üçgende kenarortay uzunluğu ve yükseklik elemanlarının nasıl hesaplanabileceğine dair çıkarım yapmalarını isteyiniz.



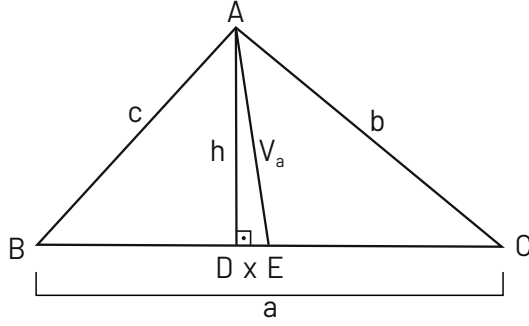
Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

Erkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1.

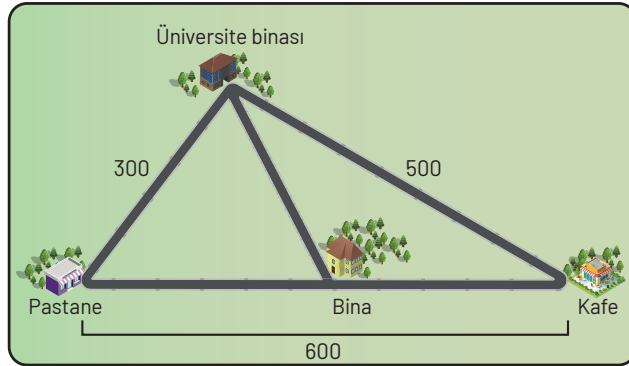


ABC üçgeninde $[AD] \perp [BC]$, $|BE| = |EC|$, $|BC| = a$, $|AC| = b$, $|AB| = c$, $|AD| = h$, $|AE| = V_a$, $|DE| = x$ tir.

ABC üçgeninde verilenlere göre V_a uzunluğunu Pisagor bağıntısı yardımıyla a , b ve c türünden bulunuz.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

2.



Butik bir kahve dükkânı açmak isteyen bir kişi, bu amaçla emlak danışmanı ile cadde üzerindeki boş binayı incelemektedir.

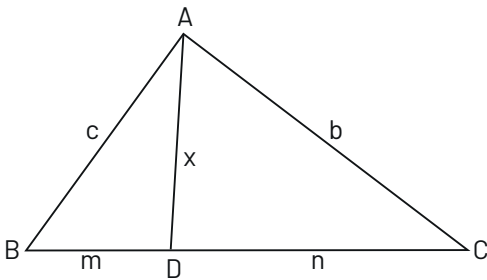
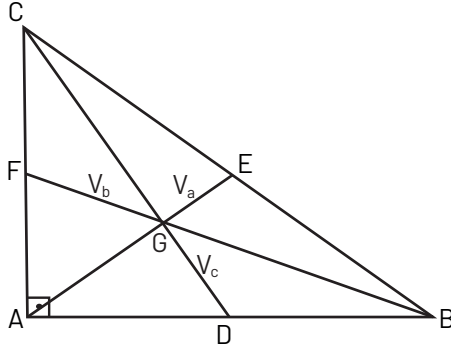
Emlak danışmanı binanın pastane ve kafeye eşit uzaklıkta olduğunu söylemiştir. Üniversite ile pastane arası 300 m, üniversite ile kafe arası 500 m, pastane ile kafe arası 600 m'dir.

Buna göre üniversite ile boş bina arasındaki uzaklığın kaç m olduğunu gerekli çizimleri ve hesaplamaları yaparak yazınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

3. Aşağıda $m(\widehat{CAB}) = 90^\circ$ ve BC, AC ve AB kenarlarına ait kenarortay uzunlukları sırasıyla V_a , V_b ve V_c olan CAB dik üçgeni verilmiştir.

Buna göre V_a , V_b ve V_c arasındaki ilişkiyi bulunuz.

**STEWART TEOREMİ**

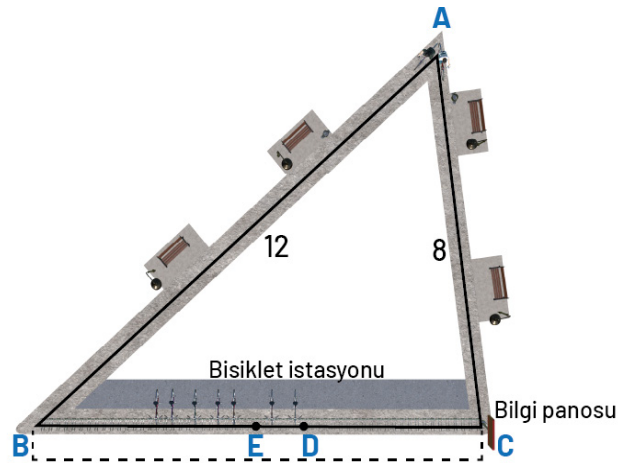
ABC üçgeninde $|AB| = c$, $|AC| = b$, $|BD| = m$, $|DC| = n$, $|AD| = x$ olmak üzere

$$x^2 = \frac{b^2 \cdot m + c^2 \cdot n}{m + n} - m \cdot n$$

bağıntısı geçerlidir.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

4. Millet bahçesine giden Beyza ve Cansu belediyenin bisiklet kiralama istasyonlarından bisiklet kiralamıştır. Gezinti sonunda istasyona bisikletlerini teslim etmeye gelen Beyza ve Cansu şekildeki A noktasında yan yana gelmiştir. Beyza ve Cansu'nun istasyonun başlangıç noktası olan B noktasına uzaklıkları 12 m, bitiş noktası olan C noktasına uzaklıkları 8 m'dir. İstasyonun uzunluğu ise 10 m'dir. İstasyonun bitiş noktasında bisiklet kiralama ile ilgili bilgi panosu bulunmaktadır. Beyza bisikletini bisiklet istasyonunda bilgi panosunun 4 m uzağına, Cansu ise bisikletini bilgi panosunun 5 m uzağına bırakmıştır. Beyza'nın bisikletini bıraktığı yer D, Cansu'nun bisikletini bıraktığı yer E noktasıdır.

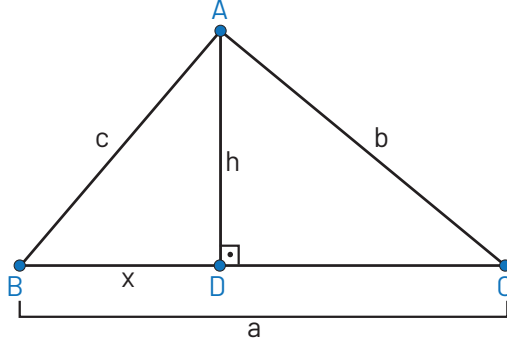


- a) AD ve AE uzunluklarının kaç m olduğunu gerekli çizimleri ve hesaplamaları yaparak aşağıdaki boşluğa yazınız.

- b)** a şıkkında bulduğunuz değerlerin üçgenin hangi yardımcı elemanları olduğunu yazınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

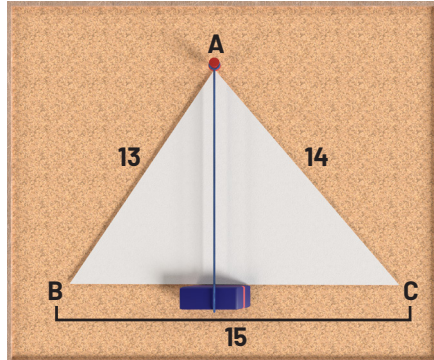
5.



Yukarıda verilen ABC üçgeninde $[AD] \perp [BC]$, $|BC| = a$, $|AC| = b$, $|AB| = c$, $|AD| = h$, $|BD| = x$ tir.

ADC ve ADB üçgenlerinde Pisagor teoremi uygulayınız. Elde ettiğiniz denklemlerden faydalanarak $|AD|$ nun a , b ve c türünden eşitini bulunuz.

6.



Matematik dersi için sunum hazırlayacak olan Ezgi, üçgende yükseklik kavramını mantar panoya yapıştırdığı üçgen şeklindeki kâğıdın A köşesinden bir ucu silgiye bağlı ipi raptiyeyle tutturarak göstermek istemektedir.

Şekildeki ABC üçgeninde $|AB| = 13$ cm, $|AC| = 14$ cm, $|BC| = 15$ cm'dir.

Silgiyi bağlamak için 5 cm ip yeterli olduğuna göre Ezgi'nin en az kaç cm ipe ihtiyacı olduğunu bulunuz.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI"nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Giriş-Çıkış Kartı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: _____

Numarası: _____

Etkinliğe ilişkin yeni öğrendiklerinizi, daha önce bildiklerinizi ve merak ettiklerinizi Giriş-Çıkış Kartı'na yazınız.

Öğrendiklerim: _____

Bildiklerim: _____

Merak Ettiklerim: _____

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER



3. ETKİNLİK ADI

Üçgenin Özel Noktaları ve Euler Doğrusu



Etkinliğin Amacı	Üçgenin özel noktalarını inşa ederek Euler (Öyler) doğrusunu oluşturabilme ve farklı üçgen türlerinde bu doğrunun nasıl değiştiğini gözlemleyebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler bir üçgende çevrel çemberin merkezi ile diklik ve ağırlık merkezlerinin doğrusal olup olmadığı ile ilgili araştırma yapıp bu araştırmalarını planlı bir şekilde sunabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Akıllı cihaz - Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta - Çevrim içi yazılım uygulamaları



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Etkinlik öncesinde öğrencilerden, bir üçgende ağırlık merkezi, diklik merkezi ve çevrel çember merkezinin aynı doğru üzerinde yer alıp almadığına dair 1 haftalık süreli araştırma yapmalarını isteyiniz. Araştırmalarında elde ettikleri bilgileri, çizimleri, gerekirse açıklamaları raporlaştırarak arkadaşları ile paylaşımlarını isteyiniz. Araştırma sonuçlarını aşağıdaki sorulara cevap verecek şekilde hazırlamalarını isteyiniz:



Bir üçgende ağırlık merkezi, diklik merkezi ve çevrel çember merkezi ne anlama gelir?



Bu özel noktalar çoğu zaman aynı doğru üzerinde midir? Böyle bir doğru varsa adı nedir?



Tüm üçgen türlerinde bu noktalara ulaşılabilir mi?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden matematik yazılımı kullanarak ABC üçgeni oluşturmalarını, bu üçgenin ağırlık merkezi (G), diklik merkezi (H) ve çevrel çember merkezi (O) noktalarını belirlemelerini isteyiniz.
- ◆ Farklı üçgen türleri oluşturarak Euler doğrusunun değişimini incelemelerini isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerin zamanı verimli kullanmalarını, güvenilir kaynaklardan yararlanmalarını söyleyerek elde ettikleri sonuçları poster, bilgi görseli veya dijital sunum şeklinde sınıf arkadaşlarıyla paylaşımlarını sağlayınız.



Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

- ◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

 Bilgi
Üçgenin Özel Noktaları

Bir üçgenin özel noktalarından biri olan ağırlık merkezi (G), üçgenin kenarortaylarının kesişim noktasıdır ve üçgenin denge noktasıdır. Ağırlık merkezi her zaman üçgenin içinde bulunur ve kenarortayları 2:1 oranında böler. Bu oran, ağırlık merkezinin köşeye olan uzaklığının kenara olan uzaklığının iki katı olduğu anlamına gelir. Diklik merkezi (H), üçgenin yüksekliklerinin kesişim noktasıdır ve üçgenin türüne bağlı olarak farklı konumlarda yer alabilir. Eğer üçgen dar açılı ise diklik merkezi; üçgenin içinde, dik açılı ise dik açının köşesinde, geniş açılı ise üçgenin dışında bulunur. Çevrel çember merkezi (O), üçgenin kenar orta dikmelerinin kesişim noktasıdır ve üçgenin tüm köşelerine eşit uzaklıktadır. Dar açılı üçgenlerde çevrel çember merkezi, üçgenin içinde yer alırken dik üçgenlerde hipotenüsün orta noktasına denk gelir; geniş açılı üçgenlerde ise üçgenin dışında bulunur.

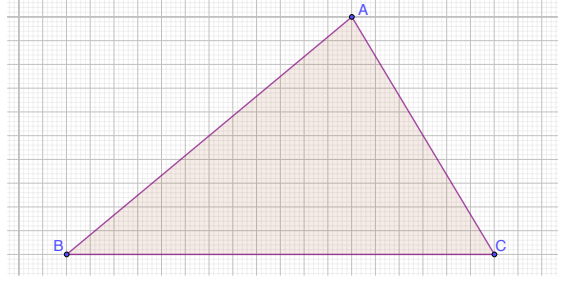
1. Bir üçgende çevrel çember merkezinin, diklik merkezinin ve ağırlık merkezinin her zaman doğrusal olup olmadığını araştırınız. Araştırmanızda güvenilir kaynaklar seçmeye, matematiksel doğruluğu olan bilgileri kullanmaya dikkat ediniz. Elde ettiğiniz bulguları açıklayarak yazınız.

2. Çevrel çember merkezi, diklik merkezi ve ağırlık merkezi arasındaki ilişkinin matematiksel ispatını yapınız.

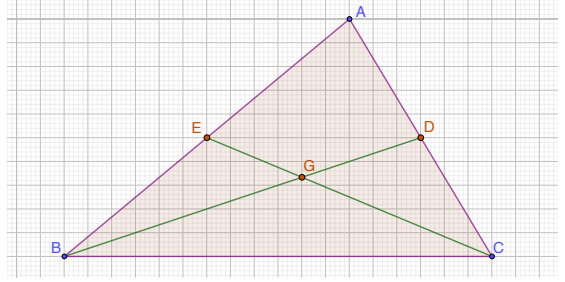
1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

3. Öğretmeninizin rehberliğinde, bir matematik yazılımı kullanarak aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz. Çalışmanız sırasında adımları dikkatlice uygulayarak üçgenin özel noktalarını belirleyiniz ve sonuçları analiz ediniz.

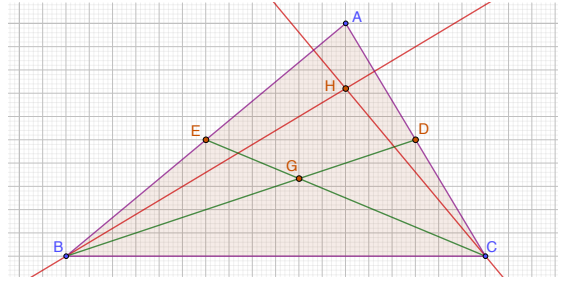
1. Yazılımın **Çokgen** aracını kullanarak bir ABC üçgeni çiziniz.



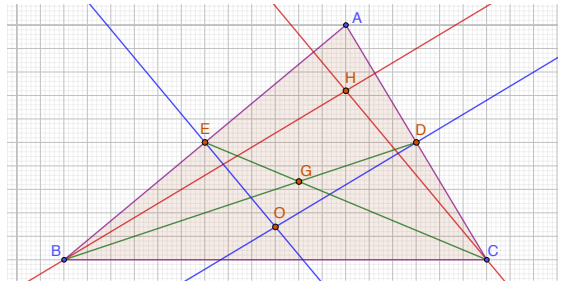
2. Yazılımın **Orta Nokta** veya **Merkez** aracını kullanarak AB, AC kenarlarının orta noktalarını belirleyiniz ve sırasıyla bu noktaları E ve D olarak isimlendiriniz.
3. Yazılımın **Doğru Parçası** aracını kullanarak [BD] ve [CE] nı çiziniz.
4. Yazılımın **Kesiştir** aracını kullanarak [BD] ve [CE] nin kesim noktasını (ağırlık merkezini) belirleyiniz ve bu noktayı G olarak isimlendiriniz.



5. Yazılımın **Dik Doğru** aracını kullanarak B ve C köşelerinden sırasıyla AC ve AB kenarlarına dik doğrular çiziniz.
6. Yazılımın **Kesiştir** aracını kullanarak çizdiğiniz dik doğruların kesim noktasını (diklik merkezini) belirleyiniz ve bu noktayı H olarak isimlendiriniz.

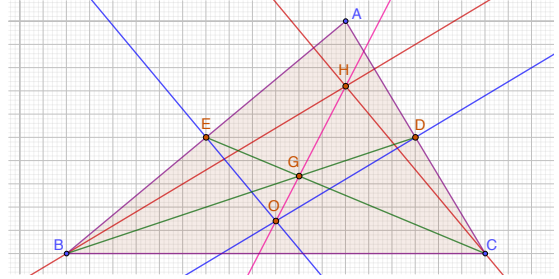


7. Yazılımın **Dik Doğru** aracını kullanarak E ve D noktalarından sırasıyla AB ve AC kenarlarına dik doğrular çiziniz.
8. Yazılımın **Kesiştir** aracını kullanarak çizdiğiniz dik doğruların kesim noktasını (çevrel çember merkezini) belirleyiniz ve bu noktayı O olarak isimlendiriniz.

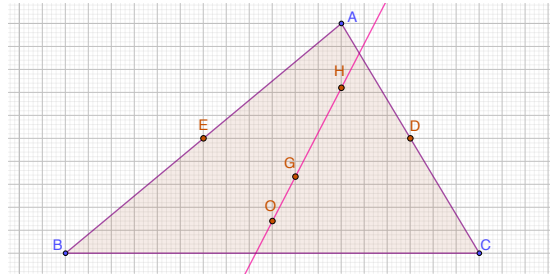


1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

9. Yazılımın **Doğru** aracını seçiniz. O, G ve H noktalarından herhangi ikisinden geçen bir doğru çizin.



10. Son çizdiğiniz doğru dışında yaptığınız çizimleri **Nesne Göster** seçeneğini kullanarak gizleyiniz. Çizdiğiniz son doğrunun seçmediğiniz üçüncü noktadan geçip geçmediğini gözlemleyiniz.



4. Euler doğrusunu araştırınız ve tanımını yapınız. Euler doğrusu üçgende hangi noktaları içerir? Açıklayınız.

5. O, G ve H noktalarının her üçgen için doğrusal olup olmadığını nasıl test edebilirsiniz? Açıklayınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

6. Matematik yazılımı kullanarak oluşturduğunuz üçgenin herhangi bir köşesini sürüklediğinizde Euler doğrusunda nasıl bir değişim gözlemlenir? Bu değişim Euler doğrusunun eğimini ve noktaların sıralanışını nasıl etkiler?

7. Eşkenar üçgen oluşturduğunuzda Euler doğrusu var mıdır? Varsa bu, hangi özel durumu ortaya çıkarır? Yoksa bunun nedeni nedir? Açıklayınız.

8. İkizkenar üçgen oluşturduğunuzda Euler doğrusunun konumu nasıl değişir? Çevrel çember merkezi, ağırlık merkezi ve diklik merkezi üçgenin simetri ekseninde mi yer alır? Neden?

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

9. Çeşitkenar üçgende Euler doğrusu her zaman var mıdır? O, G ve H noktalarının konumu ve sıralanışı nasıldır? Farklı çeşitkenar üçgenler oluşturarak durumu gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi yazınız.

10. Euler doğrusu her zaman üçgenin içinde mi yer alır? Üçgenin türüne bağlı olarak O, G, H noktalarından biri üçgenin dışına çıkar mı? Hangi üçgen türlerinde bu durum gözlemlenir?

11. Dik üçgen oluşturduğunuzda Euler doğrusu nasıl bir özel durum gösterir? Çevrel çember merkezi (O) üçgenin neresinde yer alır? Açıları değiştirerek gözlem yapınız ve gözlemlerinizi yazınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

12. Euler doğrusunun eğimi üçgenin kenarlarına bağlı mıdır? Matematik yazılımı uygulamasında üçgenin kenar uzunluklarını değiştirerek Euler doğrusunun eğimini analiz ediniz.

13. Matematik yazılımında üçgeninizin diklik merkezi (H) ile çevrel çember merkezini (O) belirleyiniz. H ve O noktalarını birleştiren doğru parçasını çiziniz. Bu doğru parçasının orta noktası hangi özelliklere sahiptir? Açıklayınız.

14. "Dokuz nokta çemberi" nedir? "Dokuz nokta çemberi"nin hangi noktaları içerdiğini araştırınız ve edindiğiniz bilgileri not ediniz.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

15. Matematik yazılımında dokuz nokta çemberini çizerek gözlem yapınız. Çemberin geçtiği noktaları belirleyiniz. Dokuz nokta çemberinin merkezi (N) Euler doğrusu üzerinde midir? Farklı üçgen türleri için (eşkenar, ikizkenar, çeşitkenar, dik üçgen) bu merkezi (N) inceleyiniz ve Euler doğrusu ile nasıl bir ilişki içinde olduğunu açıklayınız.

16. Araştırmanız sırasında farklı bir inşa yöntemi bulduysanız bu yöntemi etkinlikte kullanılan yöntemle karşılaştırınız. Hangi yöntemin daha anlaşılır olduğunu gerekçeleriyle açıklayınız.

17. Verilerinizi ve yorumlarınızı poster, bilgi görseli (infografik) veya dijital sunum yöntemlerinden birini seçerek paylaşınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan “ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU”nu çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Öz Değerlendirme Formu'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Bu form kendinizi değerlendirebilmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı en doğru yansıtan seçeneğe (X) işareti koyunuz. Öz Değerlendirme Formu sonucunda işaretlediğiniz “Kısmen” ve “Hayır” cevaplarınız fazla ise etkinliğinizi gözden geçirerek eksiklerinizi tamamlayınız.

Adı Soyadı:		Tarih:			
Sınıfı:		Numarası:			
Ölçütler		Dereceler			
		Evet	Kısmen	Hayır	
1. Yönergeleri izledim.					
2. Üçgenin özel noktalarını doğru şekilde inşa ettim.					
3. Euler doğrusunu oluşturabildim.					
4. Farklı üçgen türlerinde gözlem yaptım.					
5. Tartışma ortamlarına katılarak istenen soruları cevapladım.					
6. Çalışmalarım sırasında zamanımı verimli kullandım.					
7. Araştırmamda güvenli kaynaklardan yararlandım.					
8. Dokuz nokta çemberini çizerek gözlem yaptım.					
9. Araştırma sonuçlarımı ve düşüncelerimi sınıfta paylaştım.					



4. ETKİNLİK ADI

Farklı Yöntemler Aynı Sonuçlar



Bu etkinlikten önce öğrencilerden üçgende öğrendikleri alan bağıntılarından daha farklı alan bağıntılarının olup olmadığı hakkında genel ağ bağlantısını kullanarak güvenilir kaynaklardan araştırma yapmalarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Üçgende farklı alan bağıntılarını araştırabilme ve bu bağıntıların üçgenin hangi özelliklerinden yararlanılarak elde edildiğine dair çıkarım yapabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler üçgende öğrendikleri alan bağıntılarından daha farklı alan bağıntılarının olup olmadığı hakkında araştırma yapabilir ve varsa bu bağıntıların üçgenin hangi özelliklerinden yararlanılarak elde edilebileceğini ifade edebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Akıllı cihaz • Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta • Etkinlik kâğıdı



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Üçgende alan bağıntıları hakkında ön bilgileri harekete geçirmek için öğrencilere aşağıdaki soruları sorunuz:



Sadece kenar uzunlukları bilinen bir üçgenin alanı hesaplanabilir mi?



Bir üçgene ait çemberlerden (iç teğet çember, dış teğet çember, çevrel çember) hangilerinin yardımıyla üçgenin alanı hesaplanabilir?



Sadece çevre uzunluğu verilen bir üçgenin alanı hesaplanabilir mi? Alanı hesaplamak için başka hangi bilgiye ihtiyaç vardır?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- ◆ Araştırdıkları alan bağıntılarının üçgenin hangi özelliklerinden yararlanılarak elde edildiğini ifade etmelerini isteyiniz. Araştırma sonuçlarını poster, bilgi görseli veya dijital sunum şeklinde sınıf arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlayınız.



Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

Erkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

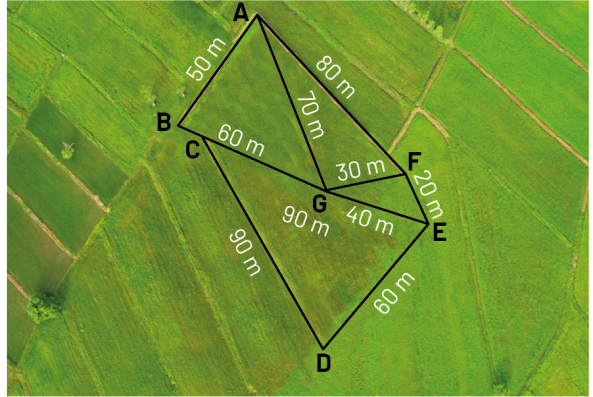


Bağlama yöntemi, engebeli bölgelerde bulunan küçük ve orta büyüklükteki arazilerin (tarla, parsel vb.) üçgenlere bölünerek alan ölçümlerinin yapıldığı bir yöntemdir. Arazi, üçgensel bölgelere ayrıldıktan sonra oluşan üçgenlerin alanları ayrı ayrı Heron alan formülü yardımıyla hesaplanır.

1. Yanda 4 parselden oluşan bir tarlanın uçangöz görüntüsü verilmiştir. B, G ve E noktaları doğrusaldır.

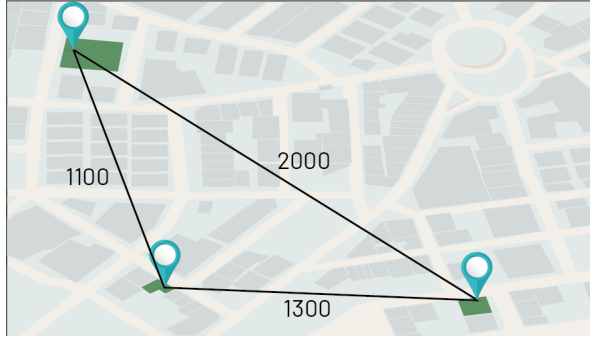
$|AB| = 50$ m, $|BG| = 60$ m, $|AG| = 70$ m, $|AF| = 80$ m,
 $|GF| = 30$ m, $|GE| = 40$ m, $|FE| = 20$ m, $|CE| = 90$ m,
 $|CD| = 90$ m, $|DE| = 60$ m'dir.

Heron formülünü kullanarak tarlanın alanını hesaplayınız.



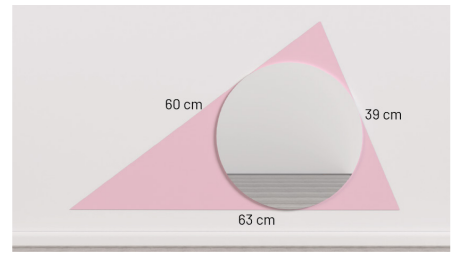
1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

2. Afet ve acil durum toplanma alanları herhangi bir afet sırasında toplanılmaya uygun güvenli alanlardır. Ayça, www.turkiye.gov.tr sitesinde Afet ve Acil Durum Toplanma Alanı Sorgulama ekranını açtığında bulunduğu il, ilçe, mahalle ve sokağı seçerek evine en yakın afet ve acil durum toplanma alanlarını aşağıda verilen haritada görüntülemiştir.



Toplanma alanlarının birbirine olan uzaklıkları 1100 m, 1300 m ve 2000 m'dir. Ayça, evinin üç toplanma alanına da eşit mesafede olduğunu harita uygulaması yardımıyla öğrenmiştir. Ayça'nın evinin afet ve acil durum toplanma alanlarına olan mesafesinin kaç m olduğunu hesaplayınız.

3. Elif, kendi odasının bir duvarını şekildeki gibi kenar uzunlukları 39 cm, 60 cm ve 63 cm olan bir üçgen şeklinde boyamıştır. Bu üçgen şeklindeki boyalı alanın içine sığacak en büyük boyutta, daire şeklinde bir ayna satın almak istemektedir. Elif'in istediği şartları sağlayan aynanın yarıçap uzunluğunun kaç cm olduğunu bulunuz.



1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

4. Bir matematik yarışmasının finale kalan yarışmacıları Leyla ve Mehmet'tir. Yarışmada Leyla'nın 70, Mehmet'in 65 puanı bulunmaktadır.

Yarışmada sorulan son soruyu cevaplayabilmek için yarışmacılar çözümde kullanılabilecek ipuçlarının bulunduğu zarflardan seçim yapmaktadır. Her seçilen zarf yarışmacıya 5 puan kaybettirmektedir. Zarfların içinde üçgenin kenarları ve yardımcı elemanlarıyla ilgili, sorunun çözümünde kullanılabilecek çeşitli matematiksel ifadeler yer almaktadır. Doğru cevabı veren yarışmacı ise 30 puan kazanmaktadır. Önce Leyla gerekli gördüğü zarfları seçerek soruyu çözmeye çalışmakta, ardından Mehmet kalan zarflardan seçim yapmaktadır. Zarflar geri konulmadığı için yarışmacılar, alanı bulmaya yetecek en az sayıda zarfı seçerek puan kaybını en aza indirmeye çalışmaktadır.

Sorulan soru ve zarflar aşağıda verilmiştir.

SORU: Buna göre hangi zarf ya da zarfların seçilmesi durumunda kenar uzunlukları a , b , c birim olan üçgenin alanı hesaplanabilir?

1. zarf: $a + b + c$

2. zarf: $\frac{a + b}{c} + c$

3. zarf:

4. zarf: $a \cdot c$

5. zarf: r (iç teğet çemberin yarıçap uzunluğu)

6. zarf: R (çevrel çemberin yarıçap uzunluğu)

7. zarf: $a^2 + b^2 + c^2$

Verilen cevaplardan sonra Leyla'nın 90, Mehmet'in 80 puanı olmuştur.

Leyla ve Mehmet'in hangi zarfları seçtiklerini ve hangi bağıntıyı kullanarak üçgenin alanını elde ettiklerini bulunuz.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "3-2-1 ÇIKIŞ KARTI"nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yan-
da verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



3-2-1 Çıkış Kartı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı:

Sınıfı:

Tarih:

Numarası:

Etkinlikteki çalışmalarınızı değerlendirmek için aşağıda verilen "3-2-1 ÇIKIŞ KARTI"nı kullanınız.

3 Yaz Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.

1.

2.

3.

2 Sor Bu etkinlikte ilgili aklınıza takılan iki soru yazınız.

1.

2.

1 Paylaş Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.

1.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER



5. ETKİNLİK ADI

Üçgende Güçlü Bağlar: Sinüs ve Kosinüs Teoremleri



Bu etkinlikten önce öğrencilerden sinüs ve kosinüs teoremlerinin farklı ispatları hakkında genel ağ bağlantısını kullanarak güvenilir kaynaklardan araştırma yapmalarını ve araştırma sonuçlarını sunmalarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Sinüs ve kosinüs teoremlerinin farklı ispatlarını araştırabilme ve kosinüs teoremi ile Pisagor teoremi arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler sinüs ve kosinüs teoremlerinin farklı ispatlarını araştırıp bu araştırmalarını sunabilir. Ayrıca kosinüs teoremi ile Pisagor teoremi arasındaki ilişki hakkında çıkarım yapabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Cetvel - Açıölçer - Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Sinüs ve kosinüs teoremleri hakkında ön bilgileri harekete geçirmek için öğrencilere aşağıdaki soruları sorunuz:



Üç kenar uzunluğu verilen bir üçgende açı ölçülerini bulmak için sinüs ve kosinüs teoremlerinden hangisini kullanılabilir?



Bir üçgenin açı ölçülerine ve kenar uzunluklarına dayalı bir bağıntı kurarken sinüs ve kosinüs teoremlerinden hangisinin tercih edileceği neye göre belirlenir?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek hesap makinesi, cetvel ve açıölçerle istenen çizimleri yapmalarını ve soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilere etkinlik sırasında grup çalışması yapılmasının, her öğrencinin çizim sürecinde aktif rol almasının ve yönergeye uygun adımların dikkatle uygulanmasının beklendiğini belirtiniz.
- ◆ Etkinlik kâğıdındaki 6. soruyu inceleyerek kosinüs teoremi ile Pisagor teoremi arasındaki ilişki hakkında çıkarımlarda bulunmalarını sağlayınız.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Cetvelinizi kullanarak bir çeşitkenar üçgen çiziniz. Üçgeninizi A, B, C harflerini kullanarak isimlendiriniz.

- a) Çizdiğiniz üçgenin kenar uzunluklarını cetvel, açı ölçülerini de açıölçer kullanarak ölçünüz ve sonuçları yazınız.

$ AB = \dots\dots$	$ BC = \dots\dots$	$ AC = \dots\dots$
$m(\widehat{ACB}) = \dots\dots$	$m(\widehat{BAC}) = \dots\dots$	$m(\widehat{ABC}) = \dots\dots$

- b) Ölçtüğünüz açı ölçülerine karşılık gelen sinüs değerlerini yandaki karekodda verilen trigonometrik hesap makinesinden yararlanarak sonuçları yazınız.

$\sin \widehat{A} = \dots\dots$	$\sin \widehat{B} = \dots\dots$	$\sin \widehat{C} = \dots\dots$
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------



Trigonometrik hesap makinesine ulaşmak için karekodu kullanınız.

- c) a ve b maddelerinde bulduğunuz değerleri kullanarak tabloyu doldurunuz.

$\frac{ AB }{\sin \widehat{C}}$	$\frac{ AC }{\sin \widehat{B}}$	$\frac{ BC }{\sin \widehat{A}}$

- ç) Üçgenin kenar uzunlukları ve bu kenarları gören açı ölçülerinin sinüs değerleri ile ilgili bir çıkarım yapınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

2. Sinüs teoremini aşağıdaki adımları uygulayarak ispatlayınız.

- a) Aşağıdaki boşluğa cetvel kullanarak bir çeşitkenar üçgen çiziniz. Üçgeni A, B, C harflerini kullanarak isimlendiriniz.

- b) A noktasından BC kenarına bir dikme indiriniz. Dikme ile BC kenarının kesiştiği noktayı E olarak isimlendiriniz. ABC açısının ölçüsü x , ACB açısının ölçüsü y olmak üzere ABE üçgeninde $\sin x$ değerini elde ederek denklemde $|AE|$ nu $\sin x$ cinsinden bulunuz.

- c) ACE üçgeninde $\sin y$ değerini elde ederek denklemde $|AE|$ nu $\sin y$ cinsinden bulunuz.

- ç) b ve c maddelerinde bulduğunuz $|AE|$ nu birbirine eşitleyiniz.

- d) Bulduğunuz eşitlikte her iki tarafı $\sin x \cdot \sin y$ değerine bölerek sinüs teoremine ulaşınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

3. Aşağıda verilen üçgenin alan formüllerini birbirine eşitleyerek sinüs teoremini doğrulayınız. R çevrel çemberin yarıçap uzunluğudur ve a, b, c üçgenin kenar uzunluklarıdır.

$$A(\widehat{ABC}) = \frac{a \cdot b \cdot c}{4R}$$

$$A(\widehat{ABC}) = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin \widehat{A}$$

$$A(\widehat{ABC}) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot c \cdot \sin \widehat{B}$$

$$A(\widehat{ABC}) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \widehat{C}$$

4. Cetvel yardımıyla $|AB| = c$, $|AC| = b$, $|BC| = a$ olacak şekilde çeşitkenar bir ABC üçgeni çizin.

- a) Çizdiğiniz üçgenin kenar uzunluklarını cetvel, açı ölçülerini de açıölçer kullanarak ölçünüz ve sonuçları yazınız.

$$|AB| = \dots\dots$$

$$|BC| = \dots\dots$$

$$|AC| = \dots\dots$$

$$m(\widehat{ACB}) = \dots\dots$$

$$m(\widehat{BAC}) = \dots\dots$$

$$m(\widehat{ABC}) = \dots\dots$$

- b) Ölçtüğünüz açı ölçülerine karşılık gelen kosinüs değerlerini verilen trigonometrik hesap makinesinden yararlanarak yazınız.

$$\cos \widehat{A} = \dots\dots$$

$$\cos \widehat{B} = \dots\dots$$

$$\cos \widehat{C} = \dots\dots$$

- c) Yukarıda bulduğunuz kosinüs değerlerini kullanarak $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \widehat{A}$ kosinüs teoremini doğrulayınız.

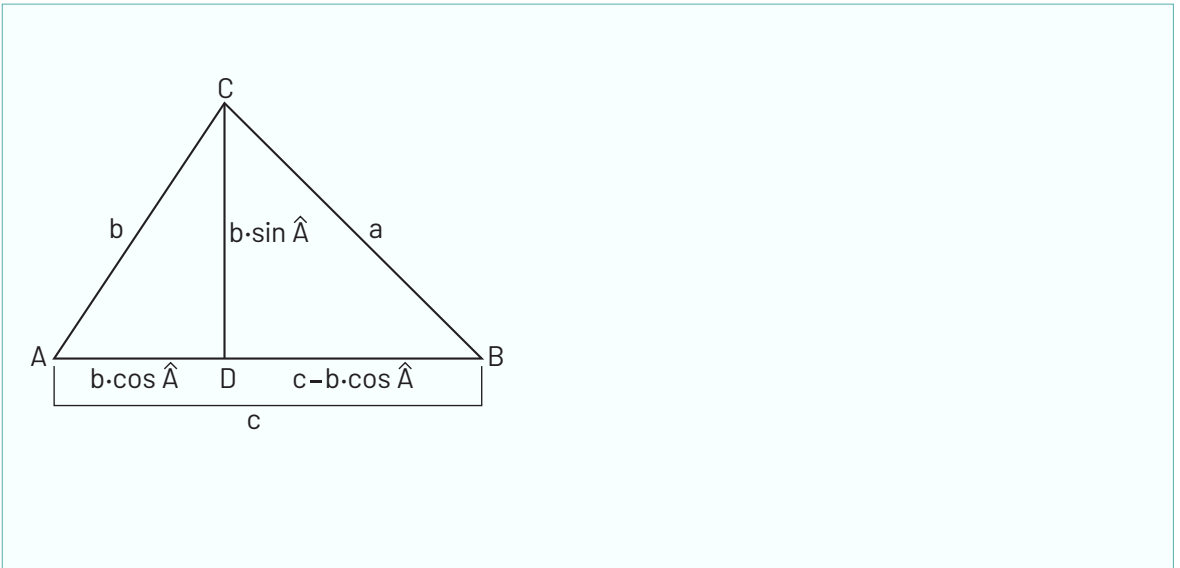
1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

5. Kosinüs teoreminin ispatını aşağıda verilen adımları takip ederek tamamlayınız.

- Cetvel yardımıyla $|AB| = c$, $|AC| = b$, $|BC| = a$ ve B açısının ölçüsü 90° 'den büyük olacak şekilde geniş açılı bir ABC üçgeni çiziniz.
- $[AH] \perp [BC]$ olacak şekilde A köşesinden dikme indiriniz.
- $|AH| = h$, $|HB| = x$ şeklinde adlandırarak ABH dik üçgeninde h^2 değerini c ve x türünden elde ediniz.
- AHC dik üçgeninde h^2 değerini a, b ve x türünden elde ediniz.
- Elde ettiğiniz eşitlikleri kullanarak b^2 değerini a, c, x türünden bulunuz.
- AHB dik üçgeninde x değerini c ve $\cos \hat{B}$ türünden bulunuz.
- Elde ettiğiniz eşitlikleri kullanarak b^2 değerini a, c ve $\cos \hat{B}$ türünden bulunuz.



6. Aşağıdaki şekli inceleyiniz ve Pisagor teoremi yardımıyla kosinüs teoremini ispatlayınız. Şekilde A, D ve B noktaları doğrusaldır.



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI"nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Giriş-Çıkış Kartı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: _____

Numarası: _____

Etkinliğe ilişkin yeni öğrendiklerinizi, daha önce bildiklerinizi ve merak ettiklerinizi Giriş-Çıkış Kartı'na yazınız.

Öğrendiklerim: _____

Bildiklerim: _____

Merak Ettiklerim: _____

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER



6. ETKİNLİK ADI

Üçgen Dedektifleri: 15° - 75° - 90° nin İzinde

Bu etkinlikten önce öğrencilerden 15° ve 75° lik açılarının trigonometrik oranlarının bulunması ile ilgili güvenilir kaynaklardan araştırmalar yapmalarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Dik üçgende 15° ve 75° lik açılarının trigonometrik oranlarına (sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant) özel üçgenler yardımıyla çıkarımlar yapabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler 15° ve 75° lik açılarının trigonometrik oranlarının bulunması ile ilgili araştırmalar yapabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Cetvel • Hesap makinesi • Etkinlik kâğıdı



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Trigonometri hakkında ön bilgileri harekete geçirmek için öğrencilere aşağıdaki soruları yöneltiniz ve elde ettikleri ve araştırma sonuçlarını paylaşmalarını sağlayınız.



Bir dik üçgende açılarının sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant gibi trigonometrik değerleri nasıl tanımlarsınız?



İç açı ölçüleri 30° ve 60° olan bir dik üçgenin kenar uzunlukları arasında nasıl bir bağıntı vardır? İkizkenar dik üçgenin kenar uzunlukları arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.



Açılarına göre özel dik üçgenleri kullanarak 15° veya 75° lik bir açı oluşturmak mümkün müdür? Bu açılardan birinin trigonometrik değerini elde etmek için nasıl bir yol izlersiniz?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilere etkinlik sırasında grup çalışması yapılmasının, her öğrencinin çizim sürecinde aktif rol almasının ve yönergeye uygun adımların dikkatle uygulanmasının beklendiğini belirtiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Grup arkadaşınızla beraber açı ölçülerine göre özel üçgenlere ilişkin aşağıdaki tabloları inceleyiniz. Boş bırakılmış alanları 30° , 45° ve 60° 'nin trigonometrik oranlarını kullanarak tabloda kullanılan değişkenler cinsinden tamamlayınız. Tablolarda yer alan a, b, c, d, e, f, g, h sayıları sıfırdan farklı gerçel sayılardır.

Tablo 1

$30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$ Üçgeni	Hipotenüs Uzunluğu	30° 'lik Açının Karşısındaki Dik Kenarın Uzunluğu	60° 'lik Açının Karşısındaki Dik Kenarın Uzunluğu
1. Üçgen	2a		
2. Üçgen		$b\sqrt{3}$	
3. Üçgen	c		
4. Üçgen			$\frac{3d}{2}$
5. Üçgen		$\frac{e\sqrt{6}}{2}$	

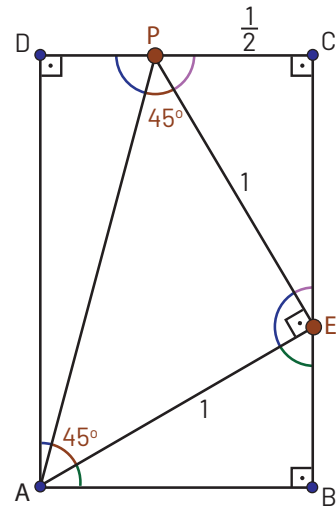
Tablo 2

$45^\circ - 45^\circ - 90^\circ$ Üçgeni	Hipotenüs Uzunluğu	45° 'lik Açının Karşısındaki Dik Kenarın Uzunluğu
1. Üçgen	$f\sqrt{2}$	
2. Üçgen		$g\sqrt{2}$
3. Üçgen		h

2. Yanda verilen ABCD dikdörtgeninin CD ve BC kenarları üzerinden $[AE] \perp [PE]$ olacak şekilde sırasıyla E ve P noktaları işaretleniyor. $|AE| = |PE| = 1$ birim ve $|PC| = \frac{1}{2}$ birimdir. 30° , 45° ve 60° 'nin trigonometrik oranlarını kullanarak grup arkadaşlarınızla aşağıda verilen kenar uzunluklarının kaç birim olacağını hesaplayınız.

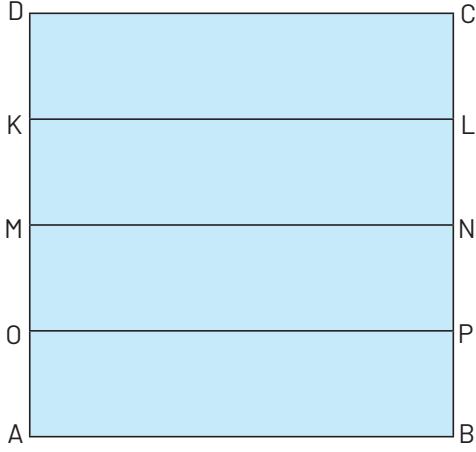
$$|AP| = \dots \quad |CE| = \dots \quad |BE| = \dots$$

$$|AB| = \dots \quad |DP| = \dots \quad |AD| = \dots$$



1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

3. Aşağıda bir kenar uzunluğu 4 birim olan, AD ve BC kenarları 4 eşit parçaya ayrılmış ABCD karesi verilmiştir. Grup arkadaşlarınızla yönergedeki adımları takip ederek istenen hesaplamaları ve ek çizimleri cetvel yardımıyla aşağıdaki şekil üzerinde gerçekleştiriniz. Soruların cevaplarını çözüm için ayrılmış alanlara yazınız ve verilen tablodaki boşlukları doldurunuz.



- a) Karenin iç bölgesinde olacak şekilde kenarı [AD] olan bir eşkenar üçgen çizin. Çizdiğiniz üçgene ADE ismini veriniz. Eşkenar üçgenlerde yardımcı elemanların özellikleri ile ilgili bildiğiniz çıkarımları kullanarak E noktasının hangi doğru parçası üzerinde olacağını ifade ediniz.

- b) Eşkenar üçgenin E köşesi ile B noktasını birleştiren [EB] nı çizin. Elde ettiğiniz AEB üçgeninin iç açılarının ölçülerini hesaplayınız.

- c) İkizkenar üçgenlerde yardımcı elemanların özellikleri ile ilgili bildiğiniz çıkarımları kullanarak [EB] nın orta noktasını F noktası olarak isimlendiriniz. [AF] çizimi yaparak elde edeceğiniz ABF ve AEF üçgenlerinin iç açılarının ölçülerini hesaplayınız.

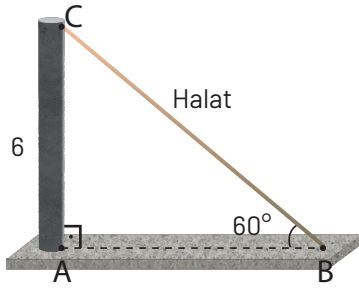
- ç) Çizilen AFB üçgeninin hipotenüsünün uzunluğu ile hipotenüse ait yüksekliğin uzunluğu arasındaki ilişkiyi açıklayınız. Açı ölçüleri 15° - 75° - 90° olan her üçgen için aynı ilişkinin sağlanıp sağlanmadığını belirleyiniz.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

- d) Çiziminizde elde ettiğiniz üçgenlerin kenar uzunluklarını özel dik üçgenlerin trigonometrik oranlarından ve üçgenin yardımcı elemanları ile ilgili bilgilerinizden yararlanarak bulunuz. Aşağıda verilen tabloda boş bırakılmış trigonometrik oranları hesap makinesi yardımıyla hesaplayarak tamamlayınız.

Açı	Sinüs Değeri	Kosinüs Değeri	Tanjant Değeri	Kotanjant Değeri
15°				
75°				

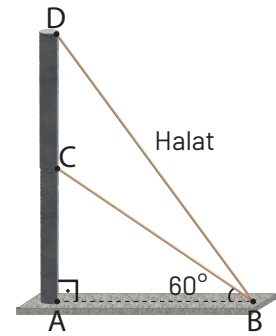
4. Üçüncü soruda elde ettiğiniz bilgileri dikkate alarak aşağıdaki problemi çözünüz:



Mert, mühendislik dersinde şekildeki gibi bir köprü ayağı tasarımı üzerine çalışmaktadır. Projede yere dik sabitlenmiş köprü ayağının direği 6 metre uzunluğundadır. Bu direğin C noktasından bağlanacak gergin çelik halat, yere B noktasından 60° ’lik bir açı yapacak şekilde yerleştirilecektir.

- a) 30° ve 60° ’lik açıların trigonometrik oranlarını kullanarak $|AB|$ ile $|BC|$ ’ni hesaplayınız.

- b) Mert, çelik halatın yere sabitlendiği noktayı değiştirmeden halatın bağlı olduğu direğin tepe noktasını $4\sqrt{3}$ metre daha yükseltiyor. Buna göre son durumda köprü ayağı için kullanılacak D noktasından bağlanan gergin çelik halatın uzunluğunun kaç metre olduğunu 3. adımdaki tabloda verilen değerlerden yararlanarak bulunuz.



1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

5. "Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği" nde belirtilen ilgili maddelere göre özel gereksinimli bireylerin hayatını kolaylaştırmak amacıyla rampaların tasarımında belirli standartlara uyulması gerekmektedir. Rampaların genişliği, eğimi ve diğer özellikleri ilgili mevzuat ve standartlarla belirlenmiştir. Bu yönetmelikte geçen eğim ile ilgili kısım aşağıdaki gibidir:

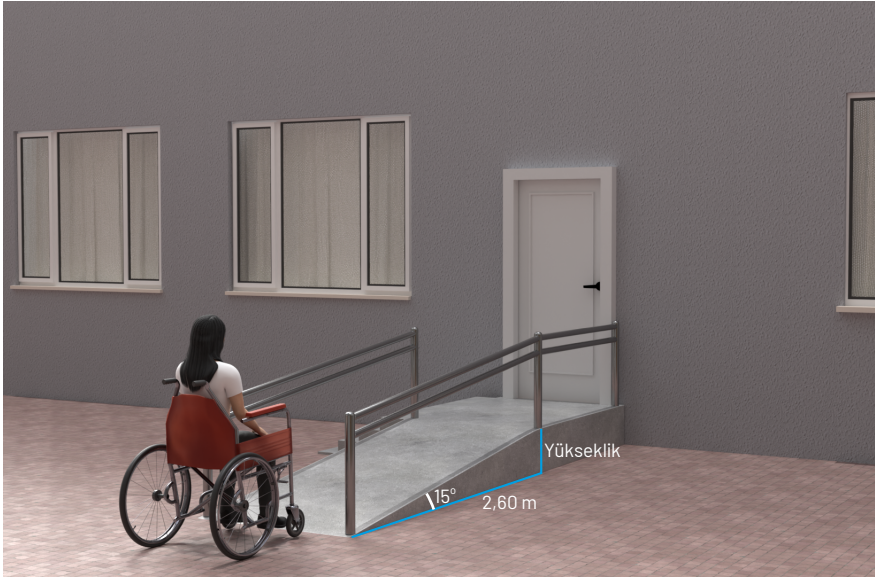
Yükseklik 15 cm veya daha az ise maksimum eğim 1:12 (%8) olmalıdır.

Yükseklik 16-50 cm arasında ise maksimum eğim 1:14 (%7) olmalıdır.

Yükseklik 51-100 cm arasında ise maksimum eğim 1:16 (%6) olmalıdır.

Yükseklik 100 cm'den fazla ise maksimum eğim 1:20 (%5) olmalıdır.

Hikmet Bey'in çizimini yaptığı aşağıda verilen görseli inceleyiniz ve verilen değerlere göre rampanın yüksekliğini hesaplayınız. Bu rampanın yönetmelikte geçen standartlara uygun olup olmadığını belirtiniz ve sonucu toplumsal açıdan değerlendiriniz.



3. Adım: Değerlendirme

Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerinizi değerlendirmek için aşağıda verilen "KONTROL LİSTESİ"ni kullanınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Kontrol Listesi'ne ulaşmak için karekodu kullanınız.

KONTROL LİSTESİ			
Adı Soyadı:		Sınıfı:	
Tarih:		Numarası:	
Bu form öğrencilerinizin 30°, 45°, 60°, 15° ve 75° açılara ait trigonometrik oranları çizim, hesaplama ve gerçek hayat uygulamaları ile ilgili performansını değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki maddeleri okuyarak ilgili alanı işaretleyiniz. "Hayır" bölümündeki işaretleriniz fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksiklerini gidermesine yardımcı olunuz.			
Ölçütler		Evet	Hayır
1.	Yönergelere uygun olarak 30° - 60° - 90° ve 45° - 45° - 90° üçgenlerinin kenar uzunluklarını doğru olarak hesapladı.		
2.	Trigonometrik oranları (sin, cos, tan, cot) 30° , 45° , 60° için geometrik olarak açıkladı ve tabloda yer verdi.		
3.	15° ve 75° açılarını oluşturmak için özel üçgenleri kullanarak birleştirme yöntemini uyguladı.		
4.	Trigonometrik oranları kullanarak verilen günlük yaşam problemlerini başarıyla çözdü.		
5.	Eşkenar üçgenin özelliklerini kullanarak istenilen kenar uzunluklarının hesaplamalarını doğru şekilde gerçekleştirdi.		
6.	İkizkenar üçgenin özelliklerini kullanarak istenilen kenar uzunluklarının hesaplamalarını doğru şekilde gerçekleştirdi.		
7.	Grup çalışmasına aktif katılım sağladı.		
Değerlendirme sonrası öğrencilere geri bildirimlerde bulununuz.			

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER



7. ETKİNLİK ADI

Öklid: “Yapılması Gereken Tam Buydu.”



Etkinliğin Amacı	Sadece Öklid araçları (pergel, ölçüsüz cetvel) kullanarak herhangi bir açının iki eş parçaya bölünebildiğine fakat üç eş parçaya bölünemediğine dair çıkarımlar yapabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler Morley (Morli) üçgeni ve herhangi bir açının pergel, ölçüsüz cetvel kullanılarak üç eş parçaya bölünebilmesinin çözülmemiş problemlerden birisi olduğu hakkında araştırma yapabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Etkinlik kâğıdı • Pergel • Ölçüsüz cetvel • Hesap makinesi • Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilerle yandaki karekodda verilen bir açığı üç eş parçaya bölme problemi ve problemin matematik tarihindeki yeri ile ilgili hazırlanmış içeriği etkileşimli tahtada paylaşınız.
- ◆ Etkinlik sonrasında öğrencilerden ölçülü cetvel ve pergel yardımıyla bir açığı üç eş açığa bölen Archimedes'in (Arşimet) çalışması hakkında 1 hafta süreli araştırma yapmalarını isteyiniz. Araştırmalarında elde ettikleri bilgileri, çizimleri, varsa hesaplamaları raporlaştırarak arkadaşları ile paylaşmalarını isteyiniz. Araştırma sonuçlarını aşağıdaki sorulara cevap verecek şekilde hazırlamalarını isteyiniz.



Bir açığı üç eş parçaya bölme problemine ulaşmak için karekodu kullanınız.



Tarih boyunca başka hangi matematikçiler açığı üç eş parçaya bölme problemi üzerine çalışmıştır? Araştırınız.



Archimedes'in yöntemi, gerçekten her açığı üç eş parçaya bölebilir mi, yoksa bunun için belirli koşullar var mıdır? Açıklayınız.



Ölçülü cetvel kullanılan Archimedes'in yönteminin açığı üç eş parçaya bölen diğer yöntemlerden nasıl farklılaştığını açıklayınız.

- ◆ Öğrencilerle yandaki karekodda verilen Morley üçgeni hakkında matematik yazılımı ile hazırlanmış içeriği etkileşimli tahtada paylaşınız ve açılan sayfadaki yönergeyi takip ediniz.



Morley üçgeni ile ilgili içeriğe ulaşmak için karekodu kullanınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

- ◆ Etkinlik sonrasında öğrencilerden Morley üçgeni ile ilgili 1 hafta süreli araştırma yapmalarını isteyiniz. Araştırmalarında elde ettikleri bilgileri, çizimleri, varsa hesaplamaları raporlaştırarak arkadaşları ile paylaşmalarını isteyiniz. Araştırma sonuçlarını aşağıdaki sorulara cevap verecek şekilde hazırlamalarını isteyiniz.



Morley üçgeninin keşfi matematik dünyasında nasıl karşılanmıştır?



Bir matematik yazılımı kullanarak Morley üçgeninin oluşumunu gösteriniz ve yazılım üzerinden her üçgende Morley üçgeni oluşturulabilir mi, inceleyiniz.



Bir eşkenar üçgenin kenarları ile Morley üçgeninin kenarları arasındaki ilişkileri inceleyiniz ve yaptığınız çıkarımları yazınız.

2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek pergel ve ölçüsüz cetvel yardımıyla açıortay çizimleri yapmalarını, çizimlerde pergel açıklığının değişip değişmemesiyle ilgili durumları yorumlamalarını ve açıortayın oluşumunu eşlik kurallarıyla açıklamalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilere etkinlik sırasında grup çalışması yapılmasının, her öğrencinin çizim sürecinde aktif rol almasının ve yönergeye uygun adımların dikkatle uygulanmasının beklendiğini belirtiniz.



Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Pergel ve ölçüsüz cetvel yardımıyla açıortay çizimi yönergesinden faydalanarak bir açıortay çizimi gerçekleştiriniz. Bunun için öncelikle grup arkadaşınızla iletişim kurarak iş bölümü yapınız ve grup üyelerinin tamamının çizim etkinliği sırasında aktif rol almasını sağlayınız.

Pergel ve Ölçüsüz Cetvel ile Açıortay Çizimi

Açıortay Çizimi Yönergesi	Çizim Gösterimi
a) Bir ABC açısı çiziniz. Pergelin açıklığını çiziminize uygun bir uzunluk değeri alacak şekilde belirleyiniz. Pergelin sivri ucunu B noktasına yerleştiriniz ve diğer ucuyla $[BC]$ nı kesen bir yay çiziniz. Pergelin açıklığını değiştirmeden $[BA]$ nı kesen bir yay daha çiziniz. Çizdiğiniz yayların BC ve BA ışınlarını kestiği noktaları belirleyiniz, ardından sırasıyla D ve E olarak isimlendiriniz.	
b) Pergelin açıklığını DE nun yarısından fazla olacak şekilde ayarlayınız. Ardından pergelin sivri ucunu E noktasına yerleştirerek ABC açısının iç bölgesine bir çember yayı çiziniz.	
c) Pergelin açıklığını değiştirmeden aynı adımları izleyerek D merkezli bir çember yayı daha çiziniz ve diğer yay ile bu çember yayını kesiştiriniz. Çizdiğiniz yayların kesiştiği noktayı F olarak isimlendiriniz.	
ç) Ölçüsüz cetvel yardımıyla $[BF]$ nı çiziniz. Çizdiğiniz $[BF]$, ABC açısının açıortayıdır.	

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

2. 1. soruda verilen açıortay çizimi yönergesinin b maddesinde pergelin $|DE|$ nun yarısından fazla açılmasının gerekçesini üçgen eşitsizliği bilgisinden faydalanarak açıklayınız.

3. 1. soruda verilen açıortay çizimi yönergesinin c ve ç maddesinde aynı pergel açıklığıyla yaylar çizmeniz, bu yayların kesim noktası olan F noktası üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu açıklayınız.

4. 1. soruda verilen yönergenin ç maddesinde çizilen $[BF]$ nın ABC açısının açıortayı olduğunu üçgenlerde eşlik kuralları yardımıyla doğrulayınız.

5. Aşağıda verilen bilgi kutusunu inceleyiniz ve bilgi kutusunun altında bulunan soruları cevaplayınız.

Bilgi

2000 yıldan fazla bir süre önce Öklid tarafından hazırlanan “Elementler” isimli 13 kitaplık eser tanımlar, aksiyomlar, önermeler ve bu önermelerin sadece Öklid araçları (ölçüsüz cetvel ve pergel) kullanılarak yapılan ispatlardan oluşur.

Birinci kitabın 9. önermesi olan “Bir Açığı İkiye Bölmenin Yolu” ve bu önermenin ispatı incelendiği zaman iki eş parçaya bölünecek olan açının ölçüsünün belirtilmediğine dikkat etmek gerekir. Öklid bir açığı iki eş parçaya ayırmak için aşağıda verilen yolu izlemiştir:

“Verilen düzkenarlı açı BAC olsun. Bu açının ikiye bölünmesi isteniyor. AB üzerinde rastgele bir D noktası seçilmiş olsun. AC üzerinde AD ye eşit AE ayrılmış olsun. DE birleştirilsin ve DE üzerinde DEF eşkenar üçgeni çizilsin. AF birleştirilsin. Diyorum ki BAC açısı AF doğrusu tarafından ikiye bölünmüştür. Çünkü, AD , AE ye eşit olduğundan ve AF ortak olduğundan, DA , AF kenarları sırasıyla EA , AF kenarlarına eşittir, ve DF tabanı EF tabanına eşittir. Bu durumda DAF açısı EAF açısına eşit olur.

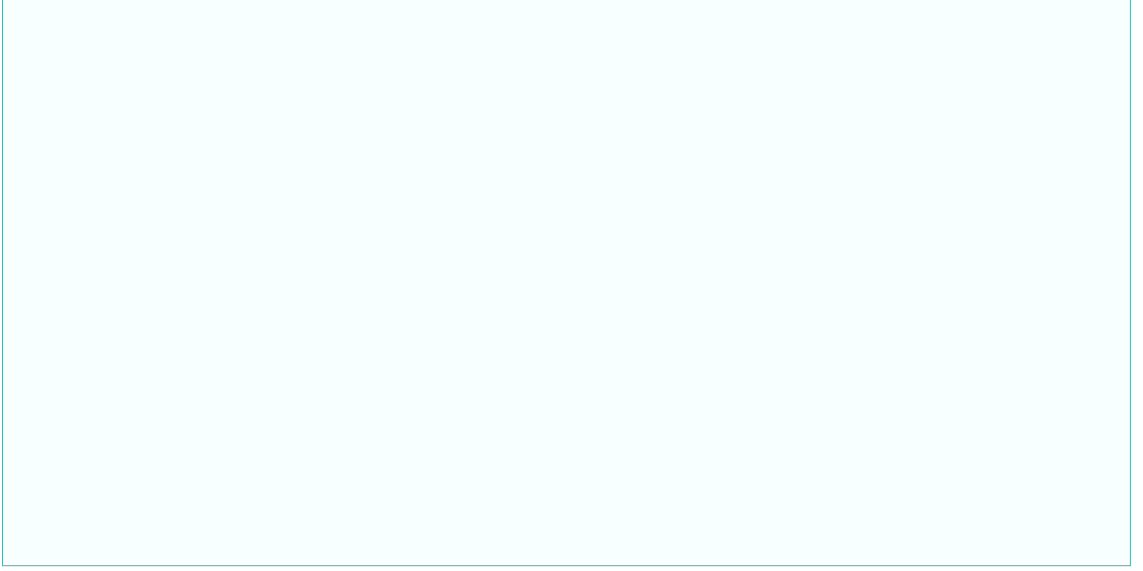
Böylece verilen düzkenarlı açı BAC , AF doğrusu tarafından ikiye bölünmüştür.

Yapılması gereken tam buydu.”

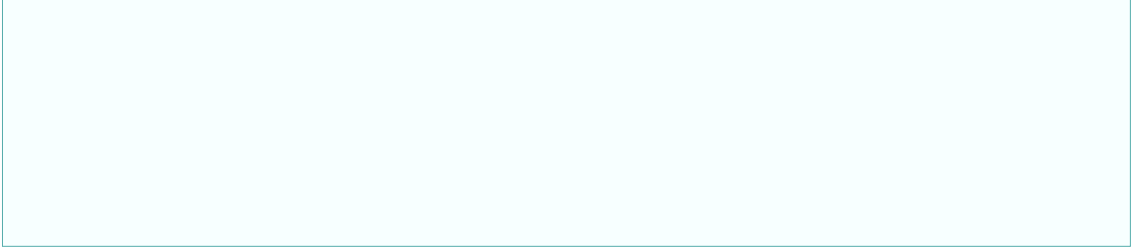
Öklid, ispatlarını tamamladığı kısımlara “Quod erat faciendum.” [Kuat erat façendum. (Yapılması gereken tam buydu.)] notunu düşer.

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

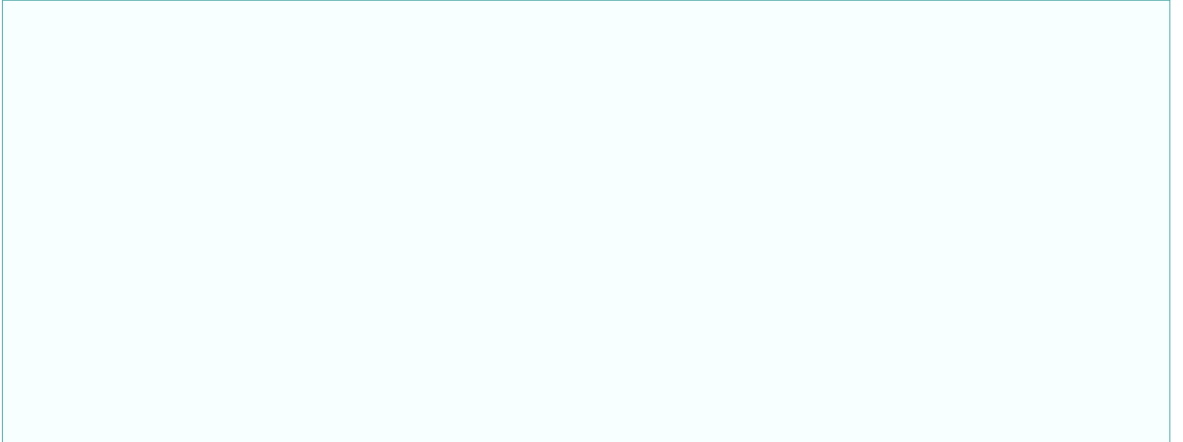
- a) Grup arkadaşınızla iş birliği içinde bilgi kutusunda verilen Öklid'in açkırtay çizimini ölçüsüz cetvel ve pergel kullanarak yapınız.



- b) Çizimi bitirdiğinizde elde ettiğiniz [BF'nın ABC açısının açkırtay olduğu bilgisini, iki üçgenin eş olması için gereken asgari koşullar ile ilgili bildiğiniz önermeleri kullanarak ispatlayınız.



6. Öklid araçları ile sonsuz adımda bir açıyı üç eş parçaya bölme yöntemini kullanarak ilk dört adımın hesaplamalarını cebirsel yöntemlerle yapınız. Her adımda açının ölçüsünün $\frac{1}{3}$ 'ünün değeri ne daha da yaklaştığını hesap makinesi ile doğrulayınız.



1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

7. Aşağıda 135° lik açı çizim yönergesini takip ederek pergeli ve ölçüsüz cetvel yardımıyla ölçüsü 135° olan bir açı çizin. Açı çizimini tamamladıktan sonra elde edeceğiniz GAB dik açısının 1. soruda verilen çizim yönergesinden yararlanarak açıortayını çizerek 135° lik açıyı üç eş parçaya bölünüz. Grup arkadaşınızla iş bölümü yapınız ve grup üyelerinin tamamının çizim etkinliği sırasında aktif rol almasını sağlayınız.

Pergel ve Ölçüsüz Cetvel ile 135° lik Açının Çizilmesi

135°lik Açı Çizim Yönergesi	Çizim Gösterimi
a) Düz bir çizgi çizin ve buna [AB] adını veriniz. Pergelin açıklığını [AB] dan küçük olacak şekilde belirleyiniz.	
b) Pergelin sivri ucunu A noktasına koyunuz. Pergelin diğer ucuyla [AB] nı kesen bir yay çizin. Yayın [AB] nı kestiği noktayı C, [AB] nın uzantısını kestiği noktayı D olarak isimlendiriniz.	
c) Pergel açıklığını değiştirmeden pergelin sivri ucunu C noktasına yerleştiriniz. Pergelin diğer ucuyla ilk çizdiğiniz yayı kesen bir yay çizin ve kesiştikleri noktayı E olarak isimlendiriniz.	
ç) Pergel açıklığını değiştirmeden pergelin sivri ucunu E noktasına yerleştiriniz. Pergelin diğer ucuyla ilk çizdiğiniz yayı kesen bir yay çizin ve kesiştikleri noktayı F olarak isimlendiriniz.	
d) Pergelin sivri ucunu sırasıyla E ve F noktalarına yerleştirip aynı pergeli açıklığını kullanarak yeni iki yay daha çizin ve yayların kesişim noktasını G olarak isimlendiriniz. Ölçüsüz cetveliniz yardımıyla [AG] nı çizin ve [AG] ⊥ [AB] olduğunu gözlemleyiniz. [AG] nın ilk çizdiğiniz yayı kestiği noktaya H noktası ismini veriniz.	
e) Pergelin sivri ucunu sırasıyla D ve H noktalarına yerleştirip aynı pergeli açıklığını kullanarak yeni iki yay daha çizin ve yayların kesişim noktasını K olarak isimlendiriniz. [AK] çizimini yapınız. CAK açısının ölçüsünü 135° olarak elde edeceksiniz.	

1. TEMA: GEOMETRİK ŞEKİLLER

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerinizi değerlendirmek için aşağıda verilen "KONTROL LİSTESİ"ni kullanınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Kontrol Listesi'ne ulaşmak için karekodu kullanınız.

KONTROL LİSTESİ			
Adı Soyadı:		Sınıfı:	
Tarih:		Numarası:	
Bu form, öğrencilerin pergel ve ölçüsüz cetvelle bir açının iki eş parçaya bölünebildiğinin ancak üç eş parçaya bölümlenememesi bir problem olduğunu kavramalarına yönelik etkinliği değerlendirmek için hazırlanmıştır. Aşağıdaki maddeleri okuyarak ilgili alanı işaretleyiniz. "Hayır" bölümündeki işaretleriniz fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksiklerini gidermesine yardımcı olunuz.			
Ölçütler		Evet	Hayır
1.	Verilen yönergelere uygun olarak bir açının açıortayını pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak çizdi.		
2.	Yönergeyi takip ederek elde ettiği ışının verilen açının açıortay ışını olduğunu üçgenlerde eşlik kurallarını kullanarak ispatladı.		
3.	Açıortay çizimi aşamalarının belirli bölümlerinde geçen, pergel açıklığının değişmesi veya değişmemesi ile ilgili oluşan farklı durumları kavradı.		
4.	Tarih boyunca matematikçilerin açıyı üç eş parçaya bölme problemine yönelik yaptığı çalışmalar hakkında bilgi edindi.		
5.	Öklid araçları ile üç eş parçaya bölünebilen 135° lik bir açıyı yönergeyi takip ederek çizdi ve üç eş parçaya ayırdı.		
6.	Herhangi bir üçgende iç açılarının üç eş parçaya bölünmesiyle nasıl bir eşkenar üçgen oluştuğunu açıkladı.		
Değerlendirme sonrası öğrencilere geri bildirimlerde bulununuz.			

2. TEMA

İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ



2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ



1. ETKİNLİK ADI

İki Kategorik Değişken Arasındaki İlişkiyi Araştırma ve Yorumlama



Etkinliğin Amacı	İki kategorik değişken üzerinden istatistiksel araştırma sürecini deneyimleyebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilere çok değişkenli veri setleri dağıtılarak bu veri setinden hareketle öğrencilerden uygun iki kategorik değişken belirleyip bir araştırma sorusu hazırlamaları ve bu doğrultuda istatistiksel araştırma süreci tasarlayıp yürütmelerine yönelik proje hazırlamaları istenebilir. Öğrencilerin elde ettiği sonuçları sunum, poster, bilgi görseli gibi araçlarla veya dijital ortamlarda içerik oluşturarak arkadaşlarıyla paylaşmaları ve deneyimlerini ifade etmeleri sağlanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta - İstatistiksel analiz ve veri görselleştirme yazılımları



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerin istatistiksel araştırma sürecine yönelik ön bilgilerini harekete geçirmek için aşağıdaki soruları yöneltiniz:



İki kategorik değişken arasında ilişkililik ne anlama gelir?



Araştırma sorusu oluştururken nelere dikkat edilmelidir?



İstatistiksel araştırma süreci hangi aşamalardan oluşur?



2. Adım: Uygulama

- Öğrencileri rehberliğinizde ikişer veya dörder kişilik gruplara ayırınız.
- Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- Öğrencilerden etkinlik kâğıdında yer alan veri setini inceleyerek iki değişken arasındaki ilişkiyi sorgulayan açık, ölçülebilir bir araştırma sorusu oluşturmalarını isteyiniz.
- Öğrencilere zamanı verimli kullanmalarını ve güvenilir kaynaklardan yararlanmalarını söyleyiniz.
- Gruplardan istatistiksel araştırma süreci tasarlayarak yürütmelerine yönelik proje hazırlamaları isteyiniz. Gruplardan proje çalışmalarını dijital içerik oluşturarak sunum veya poster şeklinde ifade etmelerini, sınıfta paylaşmalarını ve sonuçları tartışmalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

Etkinlik Kâğıdı

- ◆ Aşağıdaki veri setini kullanarak verilen soruları cevaplayınız.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından gerçekleştirilen Yaşam Memnuniyeti Araştırması; bireylerin mutluluk düzeylerini, temel yaşam alanlarındaki memnuniyetlerini ve kamu hizmetlerinden duydukları tatmini ölçmeyi amaçlayan kapsamlı bir çalışmadır. Bu araştırma, toplumun refah seviyesini değerlendirmek ve bireylerin yaşam kalitesiyle ilgili algılarını anlamak açısından önemli veriler sunmaktadır.

2024 yılı araştırmasında katılımcılar cinsiyet, yaş grubu, eğitim durumu ve medeni durum gibi demografik faktörler açısından incelenmiş ve bu grupların yüzdesel olarak mutluluk düzeyleri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçları, toplumun farklı kesimlerinde mutluluk algısının nasıl şekillendiğine dair önemli ipuçları sağlamaktadır.

Aşağıda sunulan veri seti, araştırma kapsamında elde edilen temel bulguları içermektedir.

Tablo 1: Yaşam Memnuniyeti Araştırması Mutluluk Düzeyi Oranları, 2024

Mutluluk Düzeyi 2024				
Dizin	Kategori	Mutlu (%)	Orta (%)	Mutsuz (%)
1	Toplam	49,6	35,9	14,5
2	Erkek	46,9	37,1	16,0
3	Kadın	52,3	34,6	13,1
4	18-24	51,8	37,0	11,2
5	25-34	51,1	33,1	15,8
6	35-44	47,9	35,2	16,9
7	45-54	47,6	36,3	18,1
8	55-64	47,5	35,7	16,8
9	65+	54,1	32,2	13,7
10	Okul Bitirmemiş Birey	52,5	33,2	14,3
11	İlkokul Mezunu Birey	49,4	34,8	15,8
12	Ortaokul Mezunu Birey	50,2	36,8	13,0
13	Lise Mezunu Birey	48,9	36,8	14,4
14	Üniversite Mezunu Birey	49,1	36,9	14,0
15	Evli Birey	52,5	34,9	12,6
16	Evli Erkek	49,5	36,3	14,1
17	Evli Kadın	55,4	32,9	11,1
18	Evli Olmayan Birey	44,0	37,7	18,2
19	Evli Olmayan Erkek	41,8	37,2	19,5
20	Evli Olmayan Kadın	46,3	36,7	17,0

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

1. Veri setini inceleyerek içerisinde yer alan tüm kategorik değişkenleri belirleyiniz ve bu değişkenleri listelleyiniz.

2. Mutluluk düzeyi ile birlikte incelenmek üzere cinsiyet, yaş grubu, eğitim durumu ve medeni durum kategorik değişkenlerinden birisini seçiniz. Seçtiğiniz bu değişkeni neden tercih ettiğinizi açıklayınız.

3. Mutluluk düzeyi ile seçtiğiniz kategorik değişken arasında ilişkiyi incelemek amacıyla istatistiksel araştırma sorusu ölçütlerine uygun, açık, ölçülebilir ve veriyle desteklenebilir bir araştırma sorusu yazınız.

4. Mutluluk düzeyi ile seçtiğiniz kategorik değişken arasında nasıl bir ilişki olabileceğini tahmin ediniz. Bulgularınıza ulaşmadan önce hangi sonuçları beklediğinizi açıklayınız.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

5. Bu araştırmayı siz yapsaydınız nasıl bir veri toplama planı oluştururdunuz? Araştırmanızı hangi grup üzerinde yapmayı planladınız? Verileri hangi yöntemle topladınız? Kullandığınız veri toplama yöntemi güvenilir mi? Örneklem seçimi, anket uygulama yöntemi ve dikkat edilmesi gereken noktaları kısaca açıklayınız.

6. Mutluluk düzeyi ile seçtiğiniz tek bir kategorik değişken arasındaki ilişkiyi gösterecek şekilde bir veri tablosu oluşturunuz. Yalnızca iki değişken kullanınız.

7. Mutluluk düzeyi ile seçtiğiniz kategorik değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmek için uygun bir istatistiksel yöntem (örneğin iki yönlü tablo, görelî sıklık tablosu, koşullu görelî sıklık, sütun grafiği) seçiniz. Seçtiğiniz yöntemin neden uygun olduğunu ve farklı bir yöntem kullansaydınız nasıl farklı sonuçlar elde edebileceğinizi açıklayınız.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

8. Belirlediğiniz yöntemi kullanarak verileri analiz ediniz ve uygun bir tablo veya grafik oluşturunuz.

9. Oluşturduğunuz tablo veya grafiği inceleyerek seçtiğiniz değişkenler arasındaki ilişkiyi yorumlayınız. Gözlemlediğiniz eğilimleri açıklayınız.

10. Elde ettiğiniz veriler ışığında araştırma sorunuza yanıt verecek çıkarımlarda bulununuz. Bu bulgular, toplumsal veya akademik açıdan nasıl değerlendirilebilir? Açıklayınız. Sınıftaki diğer grupların bulgularıyla kendi bulgularınızı karşılaştırınız.

11. Araştırma bulgularınızı en iyi şekilde ifade etmek için hangi sunum yöntemini kullanacağınızı belirleyiniz (poster, sunum, bilgi grafiği vb.) ve seçtiğiniz yöntemi kullanarak sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

12. Elde ettiğiniz sonuçlar doğrultusunda gelecekte benzer bir araştırma yapacak kişilere aşağıda verilen başlıklara göre önerilerinizi yazınız.

Veri Setinin Genişletilmesi:

Yeni Değişkenlerin Eklenmesi:

Veri Toplama Yöntemlerinin İyileştirilmesi:

Araştırma Bulgularının Yaygınlaştırılması:

Diğer Öneriler:

13. Sınıftaki diğer grupların bulgularıyla grubunuzun bulguları arasında hangi benzerlikler veya farklılıklar vardır? Açıklayınız.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Öğrencilerden aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplamalarını isteyiniz. Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "GRUP DEĞERLENDİRME FORMU"nu çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız:

1

Bu etkinlik sırasında grubumdaki arkadaşlarıma nasıl destek oldum?

2

Bu etkinlik sonucunda neler öğrendim?

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU				
Etkinliğin Adı:		Tarih:		
Adı - Soyadı:		Sınıfı:		
Grup Üyeleri:		Numarası:		
Bu form grup çalışmanızı değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıda verilen ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz.				
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Kısmen	Hayır
1.	Yönergeleri izledik.			
2.	Araştırma sorusu oluşturduk.			
3.	Grup arkadaşlarımızın anlattıklarını ve önerilerini dinledik.			
4.	Değişkenlere yönelik verileri toplayıp uygun araçlarla analiz ettik.			
5.	Grup arkadaşlarımıza çalışmalarında destek olduk.			
6.	Analiz sonuçlarını görsel olarak sunduk.			
7.	Tartışma ortamlarına katılarak istenen soruları cevapladık.			
8.	Çalışmalarımız sırasında zamanımızı verimli kullandık.			
9.	Araştırmalarımızda güvenli kaynaklardan yararlandık.			
10.	Araştırma sonuçlarımızı ve düşüncelerimizi grup arkadaşlarımızla paylaştık.			
Öğretmenin Yorumu:				

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ



2. ETKİNLİK ADI

İstatistiksel Bağlantıları Keşfet



Etkinliğin Amacı	İki kategorik değişken arasındaki ilişkiyi görsel ve sayısal veriler üzerinden analiz ederek güvenilir veri kaynaklarını sorgulayıp istatistiksel yorum yapabılme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerden iki kategorik değişkenin ilişkililiğine yönelik dağılımlar içeren istatistiksel görsel, özet, sonuç, yorum, çıkarım ve/veya tahminleri içeren durumları araştırmaları istenebilir. Bu durumları araştırırken hangi kaynakları (gazete haberleri, dijital kaynaklar, resmî kaynaklar gibi) kullanabileceklerini bilmeleri ve bu kaynakları kullanırken nelere dikkat etmeleri gerektiğine dair paylaşımlar yapmaları beklenebilir. Bu araştırmalarında fark ettikleri noktaları eleştirel olarak değerlendirmeleri sağlanabilir. Örneğin spor yapıp yapmama ile vücut kitle indeksinin 25'in altında olup olmamasına ilişkin yayımlanan bir haberi öğrencilerin incelemeleri istenebilir. Elde edilen sonuçlar ile görseller (iki yönlü tablo ile koşullu görsel sıklıkları gösteren kümeli sütun grafikleri gibi) arasında tutarlılık olup olmadığı; yanlış, yanlış veya eksik bilgilerin olup olmadığı incelenerek öğrenciler tarafından sonuçlar değerlendirilebilir. Öğrencilerin yaptıkları bu değerlendirmeleri sunum, poster, bilgi görseli gibi araçlarla veya dijital ortamlarda içerik oluşturarak diğer arkadaşları ile paylaşımları ve deneyimlerini ifade etmeleri sağlanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Etkinlik kâğıdı • Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta • İstatistiksel analiz ve veri görselleştirme yazılımları • Akıllı cihaz



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ İstatistiksel veri okuma ve sorgulama becerilerine yönelik ön bilgileri ölçmek için öğrencilere aşağıdaki soruları yöneltiniz:



Grafiklerdeki bilgilerin güvenilir olup olmadığı nasıl anlaşılır?



Aynı veriler farklı grafiklerle verilse ne gibi farklar oluşur?



Bir veri kaynağının güvenilir olduğunu nasıl kontrol edebilirsiniz?



Görseller aracılığıyla veri nasıl çarpıtılabilir?



İki kategorik değişken arasındaki ilişkiyi nasıl anlayabilirsiniz?

2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Grupların TÜİK'in 2024 verilerine dayalı tabloyu etkileşimli tahtaya yansıtarak incelemelerine rehberlik ediniz.
- ◆ Öğrencilerden tabloda yer alan değişkenleri belirleyerek her bir değişkenin türünü (kategorik/sayısal) sınıflandırmalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilere iki kategorik değişken belirlemeleri için rehberlik ediniz.
- ◆ Öğrencilerden belirledikleri değişkenlere yönelik veri toplamalarını, topladıkları verileri tabloya aktarmalarını ve veriye uygun sütun grafikleri oluşturmalarını isteyiniz.
- ◆ Grupların grafik ve tabloyu karşılaştırarak verilerin örtüşüp örtüşmediğini sorgulamalarını ve veriler arasında tutarsızlıklar varsa tartışmalarını teşvik ediniz.
- ◆ Öğrencilerin kullandıkları verilerin güvenilir kaynaklardan elde edilip edilmediğini sorgulamalarını ve verileri güvenilirlik kriterlerine göre değerlendirmelerini sağlayınız.
- ◆ Öğrencileri seçtikleri bağlam doğrultusunda (beslenme alışkanlıkları, ekran süresi, sosyal medya kullanımı vb.) iki kategorik değişken belirleyerek yeni bir araştırma sorusu oluşturmaları için yönlendiriniz.
- ◆ Örnek araştırma soruları:
 - Sosyal medya kullanımı sıklığı ile günlük ders çalışma sıklığı arasında ilişki var mıdır?
 - Cinsiyet ile dijital oyun oynama sıklığı arasında ilişki kurulabilir mi?
- ◆ Öğrencilerden belirledikleri araştırma sorularıyla veri toplamak için güvenilir kaynaklara ulaşmalarını ve bu kaynakların neden güvenilir olduğunu kısa bir paragrafla açıklamalarını isteyiniz.
- ◆ Grupların seçtikleri kaynaklardan elde ettikleri istatistiksel verileri yorumlamalarını ve bu veriler ile kendi topladıkları veriler arasında karşılaştırma yapmalarını sağlayınız.
- ◆ Öğrencilere elde edilen sonuçlar ile görseller arasında tutarlılık olup olmadığını; yanlış, yanlış veya eksik bilgilerin bulunup bulunmadığını inceleme olanağı sağlayınız.
- ◆ Öğrencilerden hazırladıkları grafiklerin ve tabloların doğru ve anlaşılır biçimde oluşturulup oluşturulmadığını kontrol etmeleri için birbirlerinin çalışmalarını incelemelerini isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerden seçtikleri grafik türünü neden tercih ettiklerini ve başka hangi grafik türlerinin de kullanılabileceğini kısaca açıklamalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilere araştırmalarında karşılaştıkları sınırlılıkları belirlemeleri ve "Bu verileri nasıl daha kapsamlı hâle getirebiliriz?" sorusu üzerine tartışarak çözüm önerileri geliştirmeleri için rehberlik ediniz.
- ◆ Gruplardan araştırmalarının genel sürecini, kullandıkları verileri ve ulaştıkları sonuçları raporlaştırarak poster, bilgi görseli (infografik) ya da dijital sunum şeklinde düzenlemelerini isteyiniz.
- ◆ Her grubun hazırladığı çalışmaları sınıfa sunmalarını sağlayarak sözlü ifade becerilerini ve veriye dayalı yorumlama kapasitelerini geliştirmelerine fırsat veriniz.



Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

Erkinlik Kâğıdı

◆ Tablodaki veri setini kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız:

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından gerçekleştirilen 2024 Çocuklarda Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması; Türkiye’de çocukların bilişim teknolojilerini kullanım oranları, bilişim teknolojilerinin türleri ve kullanım amaçları hakkında kapsamlı veriler sunmaktadır.

Bu araştırma, 2024 yılında Türkiye genelinde 6-15 yaş grubundaki çocukları kapsayacak şekilde uygulanmış olup çocukların dijital teknolojiyle ilişkilerini ve kullanım alışkanlıklarını analiz ederek dijitalleşmenin etkilerini incelemeyi amaçlamıştır.

Çalışmada çocukların genel ağ, sosyal medya, cep telefonu, dijital oyun, bilgisayar gibi temel bilişim teknolojilerini kullanım oranları ve kullanım türleri değerlendirilmiştir.

Araştırmanın önemli bileşenlerinden biri, çocukların yaş grupları ve cinsiyetlerine göre bilişim teknolojileri kullanım oranlarının incelenmesidir. Kullanım türlerine göre farklılaşmalar belirlenerek dijital okuryazarlık açısından sektörel eğilimler ortaya konmuştur.

Sunulan veriler, TÜİK’in 2024 Çocuklarda Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması’ndan derlenmiş olup çocukların bilişim teknolojilerini kullanım oranlarının yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımını göstermektedir. Bu bilgiler, çocukların bilişim teknolojileri kullanımı konusunda mevcut durumu anlamak ve gelecekteki eğilimleri değerlendirmek için önemli bir kaynak niteliğindedir.

Aşağıdaki tabloda araştırma kapsamında elde edilen temel bulgulardan çocukların bilişim teknolojileri kullanım yüzdelerinin yaş grubu ve cinsiyete göre dağılımı verilmiştir.

Tablo: Cinsiyet ve Yaş Gruplarına Göre Bilişim Teknolojileri Kullanım Oranları, 2024

Bilişim Teknolojileri	6-15 yaş			6-10 yaş			11-15 yaş		
	Toplam (%)	Erkek (%)	Kız (%)	Toplam (%)	Erkek (%)	Kız (%)	Toplam (%)	Erkek (%)	Kız (%)
Genel Ağ Kullanımı	91,3	92,2	90,3	87,9	88,1	87,7	94,7	96,4	93,0
Sosyal Medya Kullanımı	66,1	68,1	64,0	53,5	53,8	53,3	79,0	82,8	75,1
Cep Telefonu/ Akıllı Telefon Kullanımı	76,1	76,9	75,3	66,3	65,8	66,7	86,2	88,3	84,0
Bilgisayar Kullanımı	50,3	52,3	48,3	45,9	47,1	44,7	54,9	57,6	52,0
Dijital Oyun Oynama	74,0	82,8	64,8	75,7	80,6	70,6	72,2	85,0	58,7

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

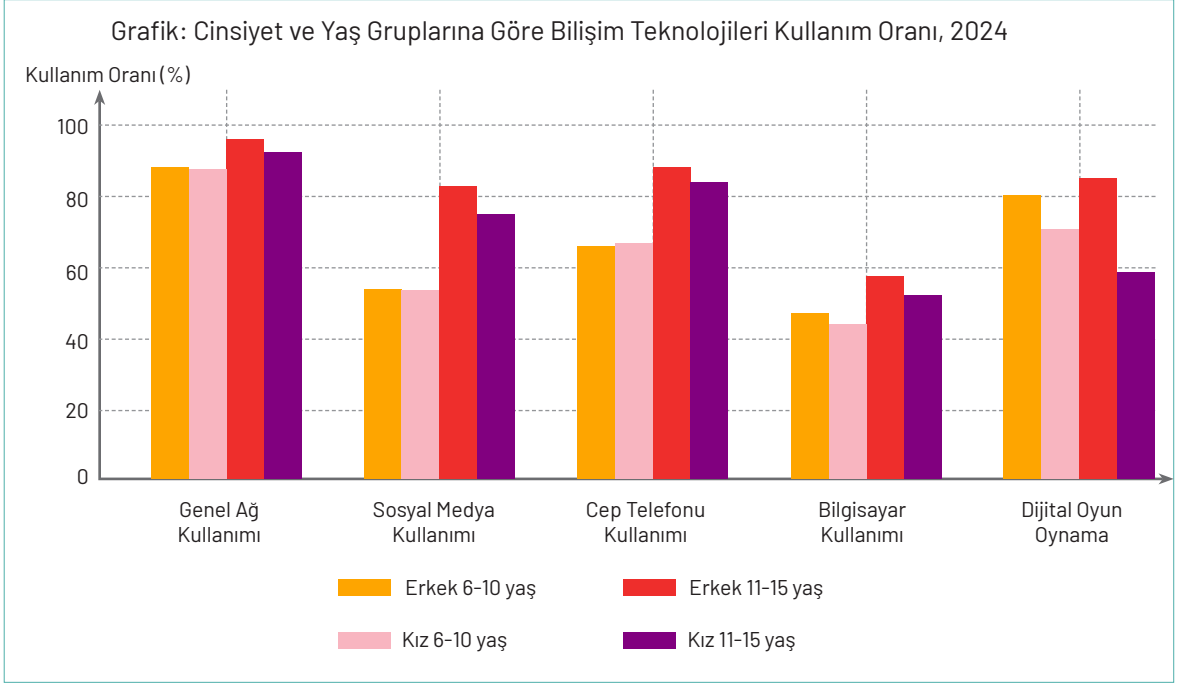
1. Tablonun oluşturulmasında yararlanılan verilerin kaynağı ve kapsamına, kullanılan değişkenleri ve bu değişkenlerin sınıfları ile tablonun satır ve sütunlarındaki düzene dair çıkarımlarınızı yazınız.

2. Tablodaki değerlerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız:

- a) 6-10 yaş grubu ile 11-15 yaş grubundaki çocukların genel ağ kullanım oranlarını karşılaştırınız. Verilere göre bu iki yaş grubunda belirgin bir fark gözlenmekte midir? Yorumlayınız.
- b) Erkek ve kız çocuklarının dijital oyun oynama oranlarını karşılaştırınız. Verilere göre bu iki cinsiyet arasında anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendiriniz ve bu farkı nasıl yorumlayabileceğinizi açıklayınız.
- c) Sosyal medya kullanım oranları yaş arttıkça nasıl değişmektedir? Yaş ile sosyal medya kullanımı arasında bir ilişki var mıdır? Varsa bu ilişkinin nedenleri ile ilgili düşüncelerinizi açıklayınız.
- ç) Bilgisayar kullanım oranlarında cinsiyetler arası nasıl bir farklılık söz konusudur? Bilgisayar kullanımı erkek çocuklarında mı, yoksa kız çocuklarında mı daha yaygındır? Açıklayınız.
- d) Cep telefonu/akıllı telefon kullanımında yaş grupları arasında farklılık var mıdır? Varsa bu farklılığın hangi faktörlerin etkisiyle ortaya çıkmış olabileceğini açıklayınız.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

3. Cinsiyet ve Yaş Gruplarına Göre Bilişim Teknolojileri Kullanım Oranları tablosu ile aşağıda verilen kümeli sütun grafiğini karşılaştırıp gözlemlerinizi yazınız.



4. İncelediğiniz tablo ve grafik aynı verileri yansıtmakta mıdır? Bu iki görselleştirme aracı arasında tutarsızlık olup olmadığını belirleyerek verilerin grafik üzerinde doğru temsil edilip edilmediğini değerlendiriniz. Elde ettiğiniz benzerlikler ve farklılıklar doğrultusunda yaptığınız çıkarımları açıklayınız.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

5. Aşağıdaki tabloda verilen gerçek yaşam durumları için iki kategorik değişkenli veri toplamayı gerektiren birer bağlam örneği oluşturunuz ve örnekleri tablodaki ilgili alanlara yazınız.

Gerçek Yaşam Durumu	İki Kategorik Değişkenli Veri Toplamayı Gerektiren Bağlam
Sağlık ve İyi Yaşam	
Teknoloji Kullanımı	
Zaman Yönetimi	
Akademik Başarı	

6. Beşinci soruda verilen gerçek yaşam durumlarından birini seçiniz ve seçtiğiniz bağlam için hangi iki kategorik değişkeni kullanacağınızı açıkça ifade ediniz.

7. Seçtiğiniz bağlam ile ilgili istatistiksel araştırma sorusu kriterlerine uygun bir araştırma sorusu oluşturunuz.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

8. Çalışmanız için belirlediğiniz araştırma sorularıyla ilgili veri toplayabilmek için güvenilir kaynakları belirleyiniz (TÜİK raporları, Sağlık Bakanlığı verileri, akademik çalışmalar, güvenilir haber siteleri vb.). Kaynağınızı seçme sebeplerinizi açıklayınız ve aşağıdaki kriterlere göre kaynakların güvenilirliğini değerlendiren kısa bir paragraf yazınız.

- a) Kaynağın sahibi/yazarı kimdir? Yetkinliği nedir?
- b) Veriler hangi yöntemle toplanmıştır? Bilimsel midir?
- c) Verilerin güncelliği ve objektifliği ile ilgili bir sorun var mıdır?
- ç) Haberde/çalışmada eksik veya yanıltıcı bilgi var mıdır?

9. Kullandığınız kaynakların ilgili bölümlerini araştırma raporunuzda özetleyerek belirtiniz (örneğin haberde yer alan önemli istatistikler, veriler ve bunların kaynakları). Kaynakların linklerini veya tam referanslarını raporunuza ekleyiniz.

10. Araştırma sorularınıza uygun bir anket hazırlayınız. Anketinizi sınıf arkadaşlarınıza ve yakın çevrenizdeki en az 50 kişiye uygulayınız.

11. Topladığınız verileri uygun yöntemlerle (çevrim içi araçlarla) kaydediniz ve seçtiğiniz değişken çiftine ait verileri kullanarak iki yönlü tablo oluşturunuz. Tabloyu oluştururken değişkenlerin kategorilerini belirleyerek uygun bir sınıflandırma yapınız. Tabloyu yorumlayarak değişkenler arasındaki ilişkiyle ilgili çıkarımlarınızı yazınız.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

12. Oluşturduğunuz iki yönlü tablodan yola çıkarak koşullu görel sıklıkları içeren bir kümeli sütun grafiği oluşturunuz. Grafikte hangi değişkenin bağımlı, hangisinin bağımsız olduğunu belirleyerek elde ettiğiniz dağılımı aşağıdaki sorulara cevap vererek yorumlayınız.

- a)** Tabloya göre belirlediğiniz iki kategorik değişken arasında ilişki gözlemleniyor mu? Açıklayınız.
- b)** Bağımsız değişkenin (örneğin yaş grubu veya cinsiyet) farklı kategorilerine göre bağımlı değişkende (örneğin genel ağ kullanımı, dijital oyun oynama) anlamlı bir farklılık gözlemleniyor mu? Elde ettiğiniz verilere göre bu farkı açıklayınız.
- c)** Grafik, tablo verilerini doğru bir şekilde yansıtmakta mıdır? Tutarlılığı değerlendiriniz.
- ç)** Oluşturduğunuz grafik, veri yorumlama sürecinize nasıl katkı sağlamıştır? Açıklayınız.

13. Kendi verilerinizle kullandığınız kaynaklardaki verileri karşılaştırarak aşağıdaki soruları cevaplayınız:

- a)** Verileriniz kaynaklarla tutarlı mıdır? Açıklayınız.
- b)** Kaynaklarda yanlış, yanlış veya eksik bilgi var mıdır? Açıklayınız.
- c)** Elde ettiğiniz sonuçlardan yaptığınız çıkarımları açıklayınız.

14. Çalışmalarınızı sunmak için poster, bilgi görseli veya dijital sunum yöntemlerinden birini seçerek verilerinizi ve yorumlarınızı sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. TEMA: İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU"nu çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Öz Değerlendirme Formu'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Bu form kendinizi değerlendirebilmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı en doğru yansıtan seçeneğe (X) işareti koyunuz. Öz Değerlendirme Formu sonucunda işaretlediğiniz "Kısmen" ve "Hayır" cevaplarınız fazla ise etkinliğinizi gözden geçirerek eksiklerinizi tamamlayınız.

Adı Soyadı:		Tarih:		
Sınıfı:		Numarası:		
Ölçütler		Dereceler		
		Evet	Kısmen	Hayır
1. Yönergeleri izledim.				
2. Araştırma sorusu oluşturdum.				
3. Grup arkadaşlarımla anladıklarını ve önerilerini dinledim.				
4. Değişkenlere yönelik verileri toplayıp uygun araçlarla analiz ettim.				
5. Grup arkadaşlarıma çalışmalarında destek oldum.				
6. Analiz sonuçlarını görsel olarak sundum.				
7. Tartışma ortamlarına katılarak istenen soruları cevapladım.				
8. Çalışmalarım sırasında zamanımı verimli kullandım.				
9. Araştırmamda güvenli kaynaklardan yararlandım.				
10. Araştırma sonuçlarımı ve düşüncelerimi grup arkadaşlarımla paylaştım.				

3. TEMA

SAYILAR



3. TEMA: SAYILAR



1. ETKİNLİK ADI

Verileri Asal Sayıların Arkasına Saklama



Bu etkinlikten önce öğrencilerden genel ağ üzerindeki kişisel verilerin gizlenmesi için kullanılan şifreleme algoritmalarında asal sayıların nasıl kullanıldığı hakkında araştırmalar yapmalarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Asal sayıların şifreleme sistemlerindeki kullanımını ve bu kullanımın uygulamalarını somut örnekler üzerinden inceleyebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrenciler genel ağ üzerindeki kişisel verilerin gizlenmesi için kullanılan şifreleme algoritmalarında asal sayıların nasıl kullanılabileceği hakkında fikirler öne sürerek bu fikirleri tartışabilir. Araştırmalar yaparak fikirlerinin uygun olup olmadığını değerlendirebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Genel ağ üzerinde kullanılan şifreleme algoritmaları ve uygulamaları hakkında ön bilgileri harekete geçirmek için aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltiniz:



Şifreleme, internet bankacılığı ve online ödemelerde neden önemlidir? Yetkisiz kişilerin bilgilere ulaşmasını engellemek için hangi güvenlik önlemleri alınabilir?



Simetrik ve asimetrik şifreleme arasındaki temel fark nedir?



RSA [Rivest-Shamir-Adleman (Rivest-Şamir-Adelman)] algoritmasında neden asal sayıların kullanıldığını açıklayınız.



2. Adım: Uygulama

- Öğrencileri rehberliğinizde ikiye kişilik gruplara ayırınız.
- Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- Öğrencilerden RSA şifreleme algoritmasına benzer ama daha basit bir uygulamayı grup arkadaşları ile verilen işlem adımlarını takip ederek gerçekleştirmelerini isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Modüler aritmetik, bölme işleminde özellikle kalan değerleriyle ilgilenen bir matematiksel yaklaşımdır. Bu yaklaşım kalan tablolarının oluşturulmasında temel bir yöntemdir.

Kalan tabloları oluşturulurken satır ve sütunlarda verilen sayılar çarpılır. Çarpım sonucu, tablonun mod değerinden [örneğin $K(5)$ için 5, $K(4)$ için 4, $K(6)$ için 6] küçükse olduğu gibi yazılır. Çarpım sonucu mod değerine eşit ya da büyükse bu sayıdan mod değeri çıkarılır ve tablonun mod değerinden daha küçük bir sayı elde edilene kadar çıkarma işlemi tekrarlanır. Elde edilen değer satır ve sütunun kesiştiği hücreye yazılır.

Bu yönergeyi kullanarak ve aşağıda verilen örnek işlem adımlarını takip ederek $K(5)$ kalan tablosunu tamamlayınız.

Kalan Tablosu $K(5)$

$K(5)$	0	1	2	3	4
0					
1					
2					
3					
4					

- 1 ile 2'yi çarpınız. $1 \cdot 2 = 2$, bu değer mod değeri olan 5'ten küçük olduğu için tabloya 2 yazınız.
- 2 ile 3'ü çarpınız. $2 \cdot 3 = 6$, bu değer mod değeri olan 5'ten büyük olduğu için 5 çıkartınız. $6 - 5 = 1$, tabloya 1 yazınız.
- $2 \cdot 4 = 8$, $8 - 5 = 3$, tabloya 3 yazınız.
- $4 \cdot 0 = 0$, tabloya 0 yazınız.

2. Aşağıda bulunan $K(4)$, $K(6)$, $K(7)$ ve $K(11)$ kalan tablolarını yukarıda verilen kurala göre doldurunuz.

Kalan Tablosu $K(4)$

$K(4)$	0	1	2	3
0				
1				
2				
3				

Kalan Tablosu $K(6)$

$K(6)$	0	1	2	3	4	5
0						
1						
2						
3						
4						
5						

3. TEMA: SAYILAR

Kalan Tablosu K(7)

K(7)	0	1	2	3	4	5	6
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Kalan Tablosu K(11)

K(11)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

3. Kalan tablolarında sıfır satırı ve sıfır sütunu görmezden gelinirse hangi kalan tablolarında sıfır sayısının bulunmadığını yazınız.

4. Sıfır sayısı elde edilemeyen kalan tablolarının ortak özelliği nedir? Arkadaşlarınızla tartışarak elde ettiğiniz sonuçları yazınız.

5. 1. soruda elde ettiğiniz K(5) kalan tablosunda bölme işleminin tanımlı olup olmadığını inceleyiniz. 5'in kalan tablosuna göre

a) $1 \div 2$ değerini hesaplamaya çalışınız. Bunun için hangi sayının 2 ile çarpımının 1 değerini verdiğini bulunuz.

b) $1 \div 3$ değerini hesaplamaya çalışınız. Bunun için hangi sayının 3 ile çarpımının 1 değerini verdiğini bulunuz.

- 6 2. soruda elde ettiğiniz K(6) kalan tablosunda bölme işleminin tanımlı olup olmadığını inceleyiniz. 6'nın kalan tablosuna göre $2 \div 2$ değerini hesaplamaya çalışınız. Bunun için hangi sayının 2 ile çarpımının 2 değerini verdiğini bulunuz.

7. Bir bölme işlemi için birden fazla sonuç elde edilen veya hiçbir sonuç elde edilemeyen tablolar ile bölme işlemi için sadece bir sonuç elde edilen tablolar arasındaki temel fark incelendiğinde aşağıda verilen çıkarımlardan hangilerinin doğru olduğunu bulunuz ve hangilerinin doğru olduğunu belirtiniz.

- I. Tek sayılarla yapılan bölme işlemi her zaman belirli bir sonuç verir.
- II. Asal sayıların kalan tablolarında bölme işlemi her zaman belirli bir sonuç verir.
- III. Asal olmayan sayıların tablolarında bölme işlemi birden fazla sonuç verebilir veya hiç sonuç veremeyebilir.

3. TEMA: SAYILAR

8. Aşağıda açıklanan yöntemi kullanarak RSA şifreleme algoritmasına benzer ancak daha basit bir uygulamayı grup arkadaşlarınızla gerçekleştiriniz.

Şifreleme işlemi yapabilmek için üzerinde bölme işleminin doğru bir şekilde tanımlanabildiği asal sayı kalan tabloları arasından bir seçim yapılması gereklidir. Bu seçim "açık anahtar" olarak adlandırılır.

- Şifreleme işlemi için çalışma kâğıdında elde ettiğiniz $K(11)$ kalan tablosu seçilirse açık anahtar değeri 11 olur.

$K(11)$ kalan tablosunda çarpımlarının sonucu 1 olan iki sayı belirlenir.

- Eğer bu iki sayı 9 ve 5 olarak belirlenecek olursa 9 sayısına şifreleme anahtarı, 5 sayısına da şifre çözme anahtarı ismi verilir.

Şifre çözme anahtarı

Kalan Tablosu $K(11)$

$K(11)$	0	1	...	5	...
0					
1					
...					
9				1	
...					

Şifreleme anahtarı

Şifrelenerek gönderilmek istenen sayı değeri olarak 2 sayısı seçilirse

Gönderici: "şifrelenecek bilgi · şifreleme anahtarı = şifrelenmiş sayı" hesaplamasıyla $2 \cdot 9 = 18$ değerini elde eder ve 18 sayısını iletir.

Alıcı: "şifrelenmiş sayı · şifre çözme anahtarı = şifrelenmiş bilgi" hesaplamasıyla $18 \cdot 5 = 90$ değerini bulur ve güvenli bir şekilde iletiyi çözümlemiş olur.

İletiyi ele geçiren: $K(11)$ kalan tablosunun kullanıldığını bilir ve 18 sayısını ele geçirebilir. Şifrelenerek gönderilen sayıyı elde edememiştir.

Siz de öğretmeniniz rehberliğinde gönderici, alıcı ve iletiyi ele geçiren dinleyici görevlerinden birini grupça üstlenerek işleyişi verilen uygulamayı farklı anahtar değerleri ile tekrar ediniz. Gönderici ve alıcı grupların aşağıdaki seçimleri beraber gerçekleştirmeleri gerektiğine dikkat ediniz.

- Kullanılacak kalan tablosu
- Şifreleme anahtarı
- Şifre çözme anahtarı

Kullanılacak kalan tablosundan ve şifrelenmiş sayı değerinden haberdar edeceğiniz iletiyi ele geçirecek dinleyici grubun şifrelenmiş bilgiyi bulup bulamayacağını takip ediniz.

9. Son yıllarda genel ağ üzerindeki şifreleme sistemlerinde asal sayıların kullanımına yönelik fikirleriniz nelerdir? Yapmış olduğunuz araştırmayı da dikkate alarak sunacağınız fikirlerin kullanıma uygun olup olmadığını arkadaşlarınızla tartışarak değerlendiriniz.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "3-2-1 ÇIKIŞ KARTI"nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yan-
da verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



3-2-1 Çıkış Kartı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Adı Soyadı:

Sınıfı:

Tarih:

Numarası:

Etkinlikteki çalışmalarınızı değerlendirmek için aşağıda verilen "3-2-1 ÇIKIŞ KARTI"nı kullanınız.

3 Yaz

Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.

1.

2.

3.

2 Sor

Bu etkinlikle ilgili aklınıza takılan iki soru yazınız.

1.

2.

1 Paylaş

Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.

1.

3. TEMA: SAYILAR



2. ETKİNLİK ADI

Asal Sayı Araştırma Atölyesi



Bu etkinlikten önce öğrencilerden bir sayının asal olabilmesi için gerekli şartların neler olabileceği konusunda araştırma yapmalarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Bir sayının asal olabilmesi için gerekli şartları belirleyebilme ve büyük sayıların asallığı üzerinde denemeler yaparak asal olma durumlarını test edebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerden bir sayının asal olabilmesi için gerekli şartların neler olabileceği konusunda araştırma yapmaları ve bu şartları, büyük sayıların (1577, 20 193 gibi asal olmayan; 1579, 20 201 gibi asal sayılar) asallığı üzerinde denemeleri istenebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Etkinlik kâğıdı • Akıllı cihaz • Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilere “Bir sayının asal sayı olup olmadığını anlamak için hangi yöntemler kullanılabilir?” sorunu yönelterek bir tartışma başlatınız. Aşağıda verilen sorular ile tartışmayı yönlendiriniz:



Belirli bir sayıdan küçük olan asal sayıların tamamının küçükten büyüğe sıralı listesini oluşturabilmek için nasıl bir yöntem kullanılabilir?



Asal sayılar arasında belirli bir düzen var mıdır? Yeni asal sayılar tahmin edilebilir mi?

- ◆ Yandaki karekodda belirli bir sayıdan daha küçük asalların bulunuş yöntemlerinden birisi olan “Eratosthenes (Eratostenes) Kalburu” ile ilgili açıklama verilmiştir. Öğrencilerden açılan sayfadaki yönergeyi takip ederek işlem adımlarını gerçekleştirmelerini isteyiniz.



Eratosthenes Kalburu'na ulaşmak için karekodu kullanınız.



2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden bir sayının asal olabilmesi için gerekli şartları belirlemelerini ve işlem adımlarını izleyerek büyük sayıların asallığı üzerine matematiksel çıkarımlar yapmalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Tablo 1'de bulunan sayıların asal sayı olup olmadığını belirleyiniz. Sayıların asal sayı olup olmadığına neye dayanarak karar verdiğiniz tablonun altında verilen boşluğa yazarak açıklayınız.

Bulduğunuz sonuca göre ilgili satıra onay işareti ($\checkmark$) koyunuz.

Tablo 1

Sayı	Asal Sayı	Asal Sayı Değil	Belirleyemedim
347			
805			
1291			
1457			
6287			
7219			
9213			

2. Bir pozitif tam sayının asal olup olmadığını bulmak için sayının kendisinden küçük tüm pozitif tam sayılara bölünebilirliğini kontrol etmek yerine sadece tam sayının karekök değerinden küçük veya eşit olan asal sayılara bölünebilirliğini kontrol etmek yeterlidir. Bu test yöntemine **Karekök Asallık Testi** denir.

Bu yöntemle göre 347 ve 1457 sayılarının asallık durumunu en az kaç tane tam bölünebilme kontrolü yaparak test edebilirsiniz? Gerekli işlem adımlarını gösteriniz. Elde ettiğiniz sonuca göre verilen sayı "Asal sayıdır." ya da "Asal sayı değildir." tespitlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

3. TEMA: SAYILAR

3. Yandaki karekodda bulunan Karekök Asallık Testi uygulamasını ve testin çalışma prensibinin verildiği bilgi kutusunu inceleyiniz.

Tablo 2 'de bulunan sayıların asal sayı olup olmadıklarını açılan sayfada bulunan yönergeyi takip ederek belirleyiniz ve bulduğunuz sonuca göre tablonun ilgili satırına onay işareti (✓) koyunuz.



Karekök asallık testi uygulamasına ulaşmak için karekodu kullanınız.

Tablo 2

Sayı	Asal Sayıdır.	Asal Sayı Değildir.
1577		
1579		
11 663		
20 193		
20 201		
359 999		

4. Aşağıdaki soruları cevaplayınız:

- a) 9991 sayısının asal olup olmadığını yalnızca karekök asallık testini kullanarak belirleyiniz. Bu test sırasında kaç tane asal sayı ile bölünebilirlik kontrolü yaptığınızı bulunuz.

- b) 9991'in asal olup olmadığını belirlemek için yapılan işlemleri Eratosthenes Kalburu'nda nasıl yapacağınızı karşılaştırmalı olarak açıklayınız.

- c) Hangi yöntemin daha avantajlı olduğunu sayısal örnekler ve işlem sayısı karşılaştırmasıyla açıklayınız.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Öğrencilerden aşağıda verilen değerlendirme formundaki soruları cevaplamalarını isteyiniz. Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI"nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme bölümüne ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız:

1

Eratosthenes kalburu yöntemi ile asal sayıların bulunması neden büyük sayılar üzerinde çalışırken daha zor hâle gelir?

2

Büyük asal sayıların bulunmasının bilimsel veya teknolojik gelişmelere nasıl bir katkı sağladığını düşünüyorsunuz? Büyük sayıların asallığı kolaylıkla test edilebilmesine rağmen büyük sayıların asal çarpanlarını elde etmenin zor olması hangi alanlarda gelişmelerin önünü açmış olabilir?

3

Bir sayının asal olabilmesi için gerekli koşulları güvenilir akademik kaynaklardan araştırınız. Büyük sayıların asal olup olmadığını belirlemede etkinlikte kullanılan yöntemlerin dışında başka hangi yöntemlerin bulunduğunu araştırınız. Elde ettiğiniz bulgular doğrultusunda 1577, 1579, 3689, 5589, 20 193 ve 20 201 sayılarının asallığını test ediniz.

3. TEMA: SAYILAR

GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: _____

Numarası: _____

Etkinliğe ilişkin yeni öğrendiklerinizi, daha önce bildiklerinizi ve merak ettiklerinizi Giriş-Çıkış Kartı'na yazınız.

Öğrendiklerim: _____

Bildiklerim: _____

Merak Ettiklerim: _____



3. ETKİNLİK ADI

Pozitif Tam Bölen Sayısının Şifresini Çöz



Etkinliğin Amacı	Doğal sayıların asal çarpanları ve pozitif tam bölenlerine ilişkin çıkarım yapabilmek
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerin "Bir doğal sayı asal çarpanlarının çarpımı şeklinde genel formda yazıldığında her bir çarpanın kuvvetlerinin birer fazlasının çarpımı, o sayının pozitif bölenlerinin sayısını verir." önermesine ulaşmaları sağlanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Bu etkinlikte geçen asal çarpan, pozitif tam bölen gibi kavramlara ulaşmak için sınıf içi tartışma ortamı yaratınız. "1'den büyük doğal sayılar ya asaldır ya da asal sayıların çarpımı şeklinde yazılabilir." önermesi ile ilgili ön bilgileri harekete geçirmek için aşağıdaki soruları öğrencilere sorunuz:



Bir doğal sayının asal çarpanlarına ayrılması ne anlama gelmektedir? Örnek olarak 60 sayısını asal çarpanlarına ayırınız.



Bir doğal sayı asal çarpanlarına ayrıldığında her bir asal çarpanın üsleri nasıl belirlenir? Açıklayınız.



Bir doğal sayının asal çarpanları ile o sayının pozitif tam bölenleri sayısı arasında nasıl bir ilişki olabileceğini düşünüyorsunuz? Açıklayınız.



2. Adım: Uygulama

- Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- Öğrencilerden "Bir doğal sayının asal çarpanlarının kuvvetlerinin birer fazlasının çarpımının, o sayının pozitif tam bölenlerinin sayısını verir." önermesine ulaşmalarını sağlayınız.



Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

3. TEMA: SAYILAR

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Aşağıdaki soruları cevaplayınız:

a) 72 sayısının pozitif tam bölenlerini liste hâlinde yazarak pozitif tam bölenlerinin sayısını bulunuz.

b) 72 sayısını asal çarpanlarının çarpımı şeklinde yazınız.

c) 2^3 ün pozitif tam bölenleri $\{ 2^0 = 1, 2^1 = 2, 2^2 = 4, 2^3 = 8 \}$ olup dört tanedir. Benzer şekilde 3^2 nin pozitif tam bölenlerini ve bölen sayısını yazınız.

ç) Yandaki karekodda 2^3 ve 3^2 nin pozitif tam bölenlerinin çarpımı ile 72 sayısının pozitif tam bölenlerini gösteren animasyonu izleyiniz. Ardından bir doğal sayının asal çarpanlarının pozitif tam bölenleri sayısı ile o sayının pozitif tam bölenleri sayısı arasındaki ilişkiyi gözlemleyerek matematiksel bir çıkarımda bulununuz.



Animasyona ulaşmak için karekodu kullanınız.

3. TEMA: SAYILAR

2. Verilen doğal sayıların pozitif tam sayı bölenlerini, pozitif tam sayı bölenlerinin sayısını, asal çarpanlara ayrılmış hâlini, asal çarpanlarının pozitif tam sayı bölenlerini ve pozitif tam sayı bölenlerinin sayısını örnekte verildiği gibi uygun şekilde tabloya yazınız..

Sayı	Pozitif Tam Sayı Bölenleri	Pozitif Tam Bölenleri Sayısı	Asal Çarpanlara Ayrılmış Hâli	Asal Çarpanlarının Pozitif Tam Sayı Bölenleri	Pozitif Tam Sayı Bölenlerinin Sayısı
24	1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24	8	$2^3 \cdot 3^1$	$2^0, 2^1, 2^2, 2^3$ $3^0, 3^1$	$(3 + 1) \cdot (1 + 1) = 8$
70					
144					
360					
630					

3. Nil, doğum günü partisi için misafirlerine küçük hediye kutuları hazırlamaktadır. 30 tane hediye kutusunu her grupta eşit sayıda kutu bulunacak şekilde bölümlere ayırmak istemektedir.

Bunun için

- a) Nil'in kutularla kaç farklı grup yapabileceğini ve yapılan her bir grupta kaç kutu bulunacağını hesaplayınız.

3. TEMA: SAYILAR

- b) Nil, bir an "30 kutu değil de 150 kutuyu gruplandırmam gerekseydi ne yapacaktım? Büyük sayıları gruplandırmak için tek tek yazarak listelemek çok zor, bunun başka bir yolu olmalı." diye düşündü. Nil, araştırmaları sonucunda 30 sayısının pozitif bölenlerini bulmak için aşağıdaki yöntemi keşfetti:

► 30 sayısının asal çarpanları: $30 = 2^1 \cdot 3^1 \cdot 5^1$

► Her asal çarpanın kuvvetinin bir fazlasının çarpımı: $(1 + 1) \cdot (1 + 1) \cdot (1 + 1) = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$

Nil'in 150 hediye kutusunu her grupta eşit sayıda kutu bulunacak şekilde bölümlere ayırmak istediğini düşünerek Nil'in kutularla kaç farklı grup yapabileceğini ve yapılan her bir grupta kaç kutu bulunacağını yukarıdaki yöntemi kullanarak bulunuz.

4. 1 ve 2. sorularda ulaştığınız çıkarımları kullanarak bir doğal sayı, asal çarpanlarının çarpımı şeklinde genel formda yazıldığında o sayının pozitif tam bölenlerinin sayısı ile her bir asal çarpanının kuvvetleri arasında bir bağıntı elde etmeye çalışınız. Elde ettiğiniz bağıntıyı cebirsel bir dille ifade ediniz.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan “3-2-1 ÇIKIŞ KARTI”nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yan-
da verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



3-2-1 Çıkış Kartı'na ulaşmak için
karekodu kullanınız.

3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı:

Sınıfı:

Tarih:

Numarası:

Etkinlikteki çalışmalarınızı değerlendirmek için aşağıda verilen “3-2-1 ÇIKIŞ KARTI”nı kullanınız.

3 Yaz

Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.

1.

2.

3.

2 Sor

Bu etkinlikle ilgili aklınıza takılan iki soru yazınız.

1.

2.

1 Paylaş

Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.

1.

3. TEMA: SAYILAR



4. ETKİNLİK ADI

Asallar ve Sanılar: Matematiğin Açık Kapıları



Bu etkinlikten önce öğrencilerden asal sayıların özellikleri ve ilgi çekici asal sayı problemleri hakkında araştırma yapmalarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Asal sayıların matematikteki önemli rolünü keşfedebilme, bu kavramları görselleştirerek inceleyebilme, Goldbach (Goltbah) Sanısı gibi çözülmemiş matematiksel hipotezlere dair bilgi edinebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerden asal sayıların kullanıldığı ilgi çekici asal sayı problemleri [Goldbach Sanısı gibi] veya asal sayıların özellikleri hakkında [ikiz asallar, Fermat (Feğma) asalları, Mersenne (Mersen) asalları gibi] araştırmalar yapmalarını istenebilir. Bu araştırma sonuçlarından yola çıkılarak asal sayı kavramının matematikteki yeri ve önemi üzerine tartışabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta - Akıllı cihaz



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Asal sayıların ilgi çekici özellikleri ve önemi hakkında ön bilgileri harekete geçirmek, araştırma yapmalarını sağlamak için aşağıdaki soruları öğrencilere sorunuz.



Fermat asalları hakkında yapılan araştırmaları inceleyerek bu sayıların asal olup olmadığına dair günümüzde hangi yöntemlerin kullanıldığını ve bu konudaki güncel gelişmeleri araştırınız.



Asal sayılar üzerine matematikçiler tarafından ortaya atılmış iddialar vardır. Örneğin Goldbach Sanısı her çift sayının iki asal sayının toplamı olduğunu öne sürer. Bu iddianın matematik dünyasında nasıl karşılandığını ve hangi çalışmalara konu olduğunu inceleyiniz.



2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden asal sayıların matematikteki rolü ve tarih boyunca matematikçilerin asal sayılar üzerine yaptığı önemli keşifler ile ilgili hazırlanmış etkinlik kâğıdını incelemelerini ve verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

- ◆ Aşağıda verilen bilgi kutusunu inceleyiniz ve işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

Bilgi

Yalnızca 1'e ve kendilerine bölünebilen, diğer sayıların çarpımıyla elde edilmeyen sayılara **asal sayılar** denir. Bu nedenle asal sayılar, atomların kimyada maddenin yapı taşları olması gibi doğal sayıların yapı taşları olarak düşünülebilir. Sayıları incelemek, temelde asal sayıların özelliklerini incelemek anlamına gelir.

Asal sayılar, MÖ 300'de Öklid teoreminin ilk formülasyonundan bu yana bilim insanlarının ilgisini çekmiştir. 1811 yılında Peter Barlow (Pitir Barlov) isimli bir matematikçi, 2 147 483 647 asal sayısı keşfedildikten sonra "Bundan sonra hiçbir asal sayı keşfedilmeyecek çünkü onlar o kadar da kullanışlı değiller ve kimse daha fazla asal sayı keşfetmeye çalışmayacak." demiştir. Büyük İnternet Mersenne Asalı Araması (GIMPS) projesi kapsamında bulunan en büyük asal sayı Ekim 2024'te keşfedilen $2^{136279841} - 1$ asal sayısıdır ve 40 milyondan fazla basamağı vardır.

Günümüzde asal sayılarla ilgili yeni teoremler ve ispatlar bulunmaya devam etse de hâlâ kanıtlanmamış veya çürütülmemiş, aldatıcı derecede basit görünen varsayımlar mevcuttur.

De Polignac (Dö Polinyak) 1849 yılında bugün kendi adıyla anılan "De Polignac Sanısı"nı ortaya atmıştır.

De Polignac Sanısı: Her k doğal sayısı için, sonsuz p asal sayısı vardır ki $p + 2k$ değeri de asal sayıdır. $k = 1$ durumunda $(p, p + 2)$ ikiz asal çifti olur ve bu "ikiz asal sanı"sını oluşturur.

Bu sanının özel bir durumu olan "İkiz Asal Sanısı", sonsuz sayıda $(p, p + 2)$ ikiz asal çifti olduğunu öne sürer. Ancak De Polignac Sanısı henüz kanıtlanmamıştır.

Goldbach Sanısı, 1742 yılında Alman matematikçi Christian Goldbach (Kristiyan Goltbah) tarafından ortaya atılmış ve sayılar teorisinin en eski ve en çok bilinen çözülmemiş problemlerinden biri olarak kabul edilmiştir. İlk olarak Goldbach, "2'den büyük her tam sayı, 3 asal sayının toplamından bulunabilir." şeklinde bir hipotez öne sürmüştür ancak bu varsayımda "1" sayısı da asal sayılara dâhil edilmiştir. Goldbach'ın bu konuyla ilgili Leonhard Euler (Leonard Öyler) ile yaptığı yazışmalar sonrasında hipotezin daha geçerli ve son hâli ortaya çıkmıştır.

Günümüzde kabul edilen biçimiyle Goldbach Sanısı, "2'den büyük her çift tam sayı, iki asalın toplamı olarak ifade edilebilir." şeklindedir. Bu sanı, çözülmemiş olmasına rağmen $4 \cdot 10^{18}$ den küçük tüm çift sayılar için bilgisayar destekli doğrulamalar yapılmıştır ancak sanının doğruluğu veya yanlışlığı bugüne kadar kesin olarak kanıtlanamamıştır.

Goldbach Sanısı'nın zayıf ve güçlü olmak üzere iki farklı biçimi vardır:

- **Güçlü Goldbach Sanısı:** "2'den büyük her çift sayı, iki asal sayının toplamı olarak ifade edilebilir."
- **Zayıf Goldbach Sanısı:** "5'ten büyük her tek sayı, üç asal sayının toplamı olarak ifade edilebilir."

Güçlü sanının doğruluğu ikiz asal sayılarla da ilişkilidir çünkü bu sanının doğru olması sonsuz sayıda ikiz asalın varlığını da ima eder.

3. TEMA: SAYILAR

1. Aralarındaki fark 2 olan asal sayılara **ikiz asallar** denir. 50 'den küçük ikiz asal sayılar kaç tanedir? Listeleyerek yazınız.

2. "k doğal sayı olmak üzere (3, 5) ikiz asal çiftleri hariç tüm ikiz asal çiftleri $(6k - 1, 6k + 1)$ biçimindedir." önermesini ispatlayınız.

3. "a ve b ikiz asallar olmak üzere $p = a \cdot b + 2$ şeklinde elde edilen 100'den büyük asal sayılar bölümünden her zaman 1 kalanını verir." önermesini ispatlayınız.

4. İkiz asalların arasında kalan bileşik sayının 2 sayısının kuvveti şeklinde yazılabileceği kaç durum vardır? Hesaplamalarınızı ve genellenenizi yazınız.

5. "Herhangi ikiz asal çiftinin toplamı, (3, 5) ikiz asal çifti hariç 12 ile tam bölünür." önermesini ispatlayınız.

6. Aşağıda verilen tabloda satır ve sütunlardaki asal sayıların toplamını ilgili hücrelere yazarak boş bırakılmış kısımları $[4, 32]$ içindeki tüm çift sayıların iki asal sayının toplamı şeklinde elde edilebileceğini gösterir biçimde doldurunuz.

+	2	3	5	7	11	13	17	19	23
2	4								
3									
5									
7									
11									
13									
17									
19									
23									

7. Ulam spirali, 1963'te Stanisław Ulam (Stanislav Ulam) tarafından asal sayıları görselleştirmek için tasarlanmış bir grafiksel gösterimdir. Pozitif tam sayılar kare spiral şeklinde yazılarak asal sayılar işaretlenir. Benzer bir yöntem olan Sacks spirali ise 1994'te Robert Sacks (Rabirt Saks) tarafından geliştirilmiş olup asal sayıları, büyüklükleriyle orantılı eğim açısına sahip şekilde bir spiral üzerinde sıralar.

- ◆ Yandaki karekodlarda verilen içeriklere ulaşarak seçilen farklı üst sınırların altındaki tüm asal sayıların Ulam spirali ve Sacks spirali şeklindeki dizilimlerini inceleyiniz. Grup arkadaşlarınız ile birlikte verilen soruyu tartışınız.



Sacks spiriline ulaşmak için karekodu kullanınız.



Ulam spiriline ulaşmak için karekodu kullanınız.

Ulam spirali ile Sacks spirali karşılaştırdığınızda asal sayıların diziliminde belirgin bir fark var mıdır? Hangi spiral asal sayıların düzenini daha net ve çarpıcı bir şekilde göstermektedir? Spiral genişledikçe görülen desenlerde bir değişiklik oluşmakta mıdır?

3. TEMA: SAYILAR

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Öğrencilerden aşağıda verilen değerlendirme formundaki soruları cevaplamalarını isteyiniz. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme Formu'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız:

1

De Polignac Sanısı'nda geçen k değeri 2 veya 3 seçildiğinde ortaya çıkan asal sayı çiftleri hakkında çıkarımlarda bulununuz. En fazla iki basamaklı asal sayılardan oluşan asal çiftlerin bir listesini oluşturunuz.

2

De Polignac'ın ortaya attığı başka bir önerme, tüm tek sayıların bir asal sayı ve ikinin kuvveti şeklinde yazılabilecek bir sayının toplamı olarak ifade edilebileceği şeklindedir. Bu önermeyi dördüncü Mersenne asalı olan 127 sayısı üzerinde deneyerek çürütünüz.



5. ETKİNLİK ADI

Asal Sonsuzluk: Öklid'in İzinde



Bu etkinlikten önce öğrencilerden asal sayıların sonsuzluğu hakkında araştırma yapmalarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Öklid'in asal sayıların sonsuzluğunun ispatı ile bu ispat yönteminin matematik tarihindeki yeri ve önemini kavrayabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilerden asal sayıların sonsuzluğu hakkında araştırma yapmaları istenebilir. Öklid'in asal sayıların sonsuzluğunun ispatı ile bu ispat yönteminin matematik tarihindeki yeri ve önemi üzerinde durulabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	Etkinlik kâğıdı



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Sayı kümeleri ve bu kümelerin sonsuz küme olup olmadıkları hakkında ön bilgileri harekete geçirmek için aşağıdaki soruları öğrencilere sorunuz.



Bir sayı kümesinin sonsuz küme olup olmadığını anlamak için hangi yöntemler kullanılabilir?



Doğal sayılar kümesi, tek ve çift sayılar kümeleri sonsuz kümeler midir? Açıklayınız.



Asal sayılar kümesi sonlu küme midir?



2. Adım: Uygulama

- Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- Öğrencilerden verilen adımları takip ederek yeni asal sayılar üretmelerini ve asal sayıların sonsuzluğu üzerine matematiksel çıkarımlarda bulunmalarını isteyiniz.
- Öklid'in çelişki yöntemiyle yaptığı ispatı incelemelerini ve soruları yanıtlamalarını sağlayınız.



Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

3. TEMA: SAYILAR

Erkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen bilgi kutusunu inceleyiniz ve işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.



Varsayım: Doğal sayılar kümesinde yalnızca sonlu sayıda çift sayı vardır. Yani, çift sayılar belirli bir sayıda sınırlıdır.

Çelişki Yöntemiyle İspat: Eğer sonlu sayıda çift sayı varsa belirli bir m doğal sayısı için $C_0 = 0, C_1 = 2, C_2 = 4, C_3, \dots, C_m$ şeklinde elemanları olan sonlu bir küme olarak ifade edilebilir. Bu durumda C_m kümenin en büyük çift sayısı olacaktır.

Ancak C_m den sonra gelen $C_m + C_1$ sayısı da bir çift sayıdır. Benzer şekilde herhangi iki çift sayının toplamı da çift sayıdır, dolayısıyla her zaman daha büyük bir çift sayı elde edilebilir. Bu durum çift sayılar kümesini sonlu bir küme kabul eden varsayım ile çelişir.

Sonuç olarak çift sayılar sonlu olamaz çünkü her zaman daha büyük bir çift sayı bulunabilir.

1. "Doğal sayılar kümesinde arasında yalnızca sonlu sayıda tek sayı vardır." önermesinin yanlışlığını çelişki yöntemini kullanarak ispatlayınız.



Asal sayıların sonsuz olduğu fikri tarihsel olarak birkaç farklı şekilde ele alınmıştır. Öklid'den önceki matematikçiler çalışmalarında asal sayıların doğasına değinmiş fakat bu sayıların sonsuz olduğuna dair sistematik bir ispat ortaya koyamamışlardır. MÖ 300 civarında yazılmış Öklid'in 13 kitaptan oluşan "Elementler" adlı eserinde çelişki yöntemiyle yaptığı ispat, asal sayıların sonsuzluğuna dair en eski ve en önemli kanıttır.

Elementler eserinin dokuzuncu kitabındaki 20. önerme:

"Asal sayıların miktarı, seçilen her asal sayı topluluğu miktarından fazladır."

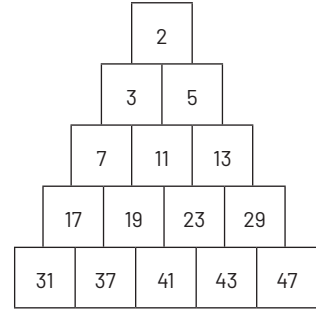
Sonsuz sayıda asal sayı olduğunu kanıtlamak için Öklid'in kullandığı diğer bir temel teorem:

"Her doğal sayı, asal sayıların bir çarpımı olarak yazılabilir."

Öklid, ispatında asal sayıların belirli bir sayıya kadar sınırlı olabileceği varsayımını çürütür ve bu varsayımın çelişkili bir sonuç verdiği görülür. Asal sayıların sonsuzluğu üzerine yapılan ispatlar Öklid'in kullandığı yöntemi temel alır. Bu, çelişki yönteminin matematiksel bir ispat için ne kadar güçlü bir araç olduğunu gösterir ve asırlardır matematiksel bir standart olarak kullanılır.

3. TEMA: SAYILAR

2. Yandaki şekilde 50'den küçük asal sayılar verilmiştir. Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek yeni asal sayılar türetiniz.



- a) En küçük ilk iki asal sayının çarpımına 1 ekleyiniz. Elde ettiğiniz yeni sayının yukarıda bulunan şekildeki diğer asal sayılara bölünüp bölünemediğini inceleyiniz ve bu sayının asal sayı olup olmadığını yazınız.

- b) Aynı işlemi ilk üç asal sayı ve ilk dört asal sayı ile tekrar ediniz.

- c) Bu yöntemle bulunan asal sayılardan daha büyük ve yine asal olan sayılar elde edilebildiğine göre asal sayılar kümesinin sonsuz olup olmadığını tartışınız. Varsayımlarınızı destekleyen veya çürüten örneklerinizi cebirsel bir dille yazınız.

3. TEMA: SAYILAR

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI"nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Giriş-Çıkış Kartı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: _____

Numarası: _____

Etkinliğe ilişkin yeni öğrendiklerinizi, daha önce bildiklerinizi ve merak ettiklerinizi Giriş-Çıkış Kartı'na yazınız.

Öğrendiklerim: _____

Bildiklerim: _____

Merak Ettiklerim: _____



6. ETKİNLİK ADI

Mükemmel Sayı, Ne Eksik Ne Aşırı



Etkinliğin Amacı	Aralarındaki ilişkiler asalılık üzerinden yapılmış farklı sayı adlandırmalarına dair matematiksel muhakeme sürecini kavrayabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Mükemmel sayılar, dost sayılar gibi bölen ilişkileri ile asalılık üzerinden yapılmış farklı sayı adlandırmalarına ve bunların asallıkla ilişkilerine dikkat çekilebilir. Türk-İslam bilginlerinden mükemmel sayılar ve dost sayılar üzerine çalışan İsmail bin İbrahim Mardinî'nin (İbni Fellus) çalışmaları incelenebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıtları - Genel ağ bağlantısı olan etkileşimli tahta



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Asal sayılar hakkındaki ön bilgileri harekete geçirmek için aşağıdaki soruları öğrencilere sorunuz.



Her doğal sayının asal çarpanlarına ayrılabilmesi, matematiksel açıdan nasıl bir öneme sahiptir? Bu ayrım, sayıları sınıflandırmak için nasıl bir araç olabilir?



Bir sayının kendisi hariç tüm bölenlerinin toplamı yine kendisine eşitse bu tür sayılara ne ad verilir ve bu özellik neden dikkat çekicidir?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıtlarını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden yandaki karekodda verilen 1. Etkinlik Kâğıdı'ndaki bilgi kutusunu incelemelerini ve bilgi kutusunun altında bulunan soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerden yandaki karekodda verilen mükemmel sayıların keşfi ve matematik tarihindeki önemi ile ilgili hazırlanmış içeriği okumalarını ve soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerden yandaki karekodda verilen 2. Etkinlik Kâğıdı'ndaki bilgi kutusunu incelemelerini ve bilgi kutusunun altında bulunan soruları cevaplamalarını isteyiniz.



1. Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.



Mükemmel sayılarla ilgili içeriğe ulaşmak için karekodu kullanınız.



2. Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

3. TEMA: SAYILAR

1. Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen bilgi kutusunu inceleyiniz ve işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.



Bilgi

Günümüzde mükemmel sayı tanımı kendisi hariç, pozitif tam sayı bölenlerinin toplamı kendisine eşit olan sayılar şeklindedir. 6, 28, 496 ve 8128 gibi dört mükemmel sayının antik çağlardan beri bilindiği düşünülmektedir. İlk dört mükemmel sayı ve tam sayı bölenleri aşağıda verilmiştir:

$$6 = 1 + 2 + 3$$

$$28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$$

$$496 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 31 + 62 + 124 + 248$$

$$8128 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 127 + 254 + 508 + 1016 + 2032 + 4064$$

Mükemmel sayılarla ilgili bilinen ilk matematiksel sonuç, MÖ 300 civarında yazılmış Öklid'in 13 kitap-tan oluşan "Elementler" adlı eserinde yer alır. Bu eser geometri kitabı olarak bilinse de aslında sayı teorisi ile ilgili kısımları da vardır. Dokuzuncu kitap asal sayılar üzerine yoğunlaşır ve sonsuz sayıda asal sayı olduğu teoremi ispatlanır. Ayrıca bir tam sayının mükemmel sayı olması için yeterli bir koşul sunularak kitap tamamlanır.

Elementler eserinin dokuzuncu kitabındaki 36. önerme:

"Eğer birden başlayarak istediğimiz kadar sayı, sürekli olarak iki katına çıkarak dizilirse ve bu sayıların toplamı bir asal sayı olana kadar devam ederse sonra bu toplam son sayıyla çarpıldığında elde edilen sonuç bir mükemmel sayı olacaktır."

1. Verilen önermeyi dikkatlice okuduktan sonra Öklid yöntemiyle üretilebilen mükemmel sayıları $2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{(n-1)} = 2^n - 1$ eşitliğini kullanarak cebirsel bir dille, önerme şeklinde aşağıda verilen boşluğa yazınız.

3. TEMA: SAYILAR

2. Cebirsel bir dille ifade ettiğiniz Öklid'in mükemmel sayı önermesine uygun olarak 2'nin hangi kuvvetleri için ilk dört mükemmel sayının oluşacağını verilen tabloda boş bırakılmış kısımları doldurarak bulunuz. Grup arkadaşlarınızla iş birliği içinde tabloda verilen asal ve mükemmel sayı olma durumları ile ilgili ifadelerden doğru olduğunu düşündüklerinizi yuvarlak içine alınız. Tablodan elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda genelleme yaparak mükemmel sayı ile ilgili önermenizi tekrar düzenleyiniz.

p	$(2^p - 1)$ Değeri	$(2^p - 1)$ Değerinin Asallık Durumu	$(2^p - 1) \cdot 2^{(p-1)}$ Formunda Elde Edilen Sayı	Elde Edilen Değer
2		Asaldır.		Mükemmel sayıdır.
		Asal değildir.		Mükemmel sayı değildir.
3		Asaldır.		Mükemmel sayıdır.
		Asal değildir.		Mükemmel sayı değildir.
4		Asaldır.		Mükemmel sayıdır.
		Asal değildir.		Mükemmel sayı değildir.
5		Asaldır.		Mükemmel sayıdır.
		Asal değildir.		Mükemmel sayı değildir.
6		Asaldır.		Mükemmel sayıdır.
		Asal değildir.		Mükemmel sayı değildir.
7		Asaldır.		Mükemmel sayıdır.
		Asal değildir.		Mükemmel sayı değildir.

3. Bir pozitif tam sayısının asal çarpanlarının kuvvetleri biçiminde yazılışı $A = x^a \cdot y^b \cdot z^c$ şeklinde olsun. A sayısının pozitif tam bölenlerin toplamı $(x^0 + x^1 + x^2 + \dots + x^a) \cdot (y^0 + y^1 + y^2 + \dots + y^b) \cdot (z^0 + z^1 + z^2 + \dots + z^c)$ formülüyle elde edilir. Bu bilgi ışığında düzenlediğiniz önermeyi ispatlayınız. Öklid yöntemi ile elde edilebilecek mükemmel sayıların tek veya çift sayı olma durumu ile ilgili neler söyleyebilirsiniz? Açıklamanızı verilen boşluğa yazınız.

3. TEMA: SAYILAR

2. Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen bilgi kutusunu inceleyiniz ve işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

Bilgi

15. ve 16. yüzyılda Rönesans Avrupası, İbni Fellus'un daha önceden yayımladığı üç mükemmel sayıyı tekrar keşfetmiştir. Yeni mükemmel sayılar keşfetmek, $(2^p - 1)$ değerini asal yapacak p değerlerini keşfetmek demektir. Bu yüzden Fransız matematikçi Marin Mersenne (Marin Mersen) çalışmalarını $(2^p - 1)$ 'in alacağı değerler üzerine yoğunlaştırmıştır.

Aşağıda verilen tablo Mersenne'in 1644 yılında yayımladığı eserinde bulunan ve asal olduğunu tahmin ettiği fakat kanıt sunmadığı $(2^p - 1)$ değerlerini içermektedir. Mersenne'in listesinde verdiği son üç sayının ikisi asal değildir. Ayrıca tabloda bulunmayan fakat $31 < p < 257$ aralığındaki bazı p asal sayıları için de $(2^p - 1)$ yapısında bulunan asal sayılar elde edilebilmektedir.

p (asal sayısı için)	$(2^p - 1)$ Yapısında Bulunan ve Mersenne'in Asal Olduğunu İddia Ettiği Sayılar	
2	$(2^2 - 1)$	Asaldır.
3	$(2^3 - 1)$	Asaldır.
5	$(2^5 - 1)$	Asaldır.
7	$(2^7 - 1)$	Asaldır.
13	$(2^{13} - 1)$	Asaldır.
17	$(2^{17} - 1)$	Asaldır.
19	$(2^{19} - 1)$	Asaldır.
31	$(2^{31} - 1)$	Asaldır.
67	$(2^{67} - 1)$	Asal değildir.
127	$(2^{127} - 1)$	Asaldır.
257	$(2^{257} - 1)$	Asal değildir.

- p asal olmak üzere $M_p = (2^p - 1)$ şeklinde yazılabilen sayılara **Mersenne sayıları**, bu sayılardan asal olanlara **Mersenne asalları** denir. Tanıma uygun şekilde M_{11} Mersenne sayısının Mersenne asalı olup olmadığını aşağıda verilen boşluğa gerekli işlem adımlarını (asallık testini) yaparak bulunuz.

2. M_{11} Mersenne sayısının asalılık durumunu inceledikten sonra " $2^p - 1$ 'in asal olması için p 'nin asal olması yeterli midir?" sorusuna yanıt arayınız. Elde ettiğiniz sonucu yazınız.

3. " $x^a - 1$ biçiminde yazılan sayılar $x - 1$ 'e tam bölünürler." önermesini kullanarak " $2^p - 1$ değerinin asal olması için p değerinin asal olması gerekli midir?" sorusuna yanıt arayınız.

Yapılabilecek Farklı Uygulamalar

- Türk-İslam bilginlerinden mükemmel sayılar ve dost sayılar üzerine çalışan İbni Fellus'un çalışmalarını daha detaylı incelemek için aşağıdaki karekodları akıllı cihazlarınıza okutunuz ve öğrendiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.



İbni Fellus'un el yazması kitabına ulaşmak için karekodu kullanınız.



İbni Fellus'un matematik külliyyatına ulaşmak için karekodu kullanınız.

3. TEMA: SAYILAR

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerinizi değerlendirmek için aşağıda verilen "KONTROL LİSTESİ"ni kullanınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Kontrol Listesi'ne ulaşmak için karekodu kullanınız.

KONTROL LİSTESİ			
Adı Soyadı:		Sınıfı:	
Tarih:		Numarası:	
Bu form öğrencilerin mükemmel sayılar üzerine olan çalışmalarını ile ilgili etkinlikteki performanslarını değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki maddeleri okuyarak ilgili alanı işaretleyiniz. "Hayır" bölümündeki işaretleriniz fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksiklerini gidermesine yardımcı olunuz.			
Ölçütler		Evet	Hayır
1.	İlk dört mükemmel sayıyı Öklid yöntemiyle elde etmiştir.		
2.	Öklid yöntemiyle üretilen mükemmel sayıları cebirsel bir dille yazmıştır.		
3.	Öklid yöntemi ile elde edilebilecek mükemmel sayıların tek sayı veya çift sayı olma durumunu doğru tespit etmiştir.		
4.	İbni Fellus'un mükemmel sayı listesindeki hatalı olan satırları bulmuştur.		
5.	İbni Fellus ve Nicomachus'un (Nikomakus) doğru kabul ettiği beş varsayımından hangilerinin yanlış olduğunu belirlemiştir.		
6.	M_{11} Mersenne sayısının Mersenne asalı olup olmadığını doğru tespit etmiştir.		
Değerlendirme sonrası öğrencilere geri bildirimlerde bulununuz.			



7. ETKİNLİK ADI

Mükemmel Sayılar Euler'in Tabağında



Etkinliğin Amacı	Aralarındaki ilişkiler asalılık üzerinden yapılmış farklı sayı adlandırmalarına dair matematiksel muhakeme sürecini ve mükemmel sayıların keşfindeki tarihsel süreci kavrayabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Mükemmel sayılar, dost sayılar gibi bölen ilişkileri ile asalılık üzerinden yapılmış farklı sayı adlandırmalarına ve bunların asallıkla ilişkilerine dikkat çekilebilir. Türk-İslam bilginlerinden mükemmel sayılar ve dost sayılar üzerine çalışan İsmail bin İbrahim Mardinî'nin (İbni Fellus) çalışmaları incelenebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Etkinlik kâğıdı



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Mükemmel sayılar, dost sayılar gibi bölen ilişkileri ile asalılık üzerinden yapılmış farklı sayı adlandırmaları hakkında ön bilgileri harekete geçirmek için aşağıdaki soruları öğrencilere sorunuz.



Asal sayılar dışında özel adlandırılmış başka sayılar (çift, tek, karesel, üçgensel vb.) duydunuz mu?



Bir sayının çarpanları ile ilgili ilginç özelliklere sahip olması ona özel bir isim kazandırabilir mi? Sizce hangi özellikler böyle bir adlandırmaya yol açabilir?



Yeni bir sayı adlandırması yapmak isteseydiniz nasıl bir özellik seçerdiniz ve bu özelliğe ne isim verirdiniz?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ 17 ve 18. yüzyıllarda Mersenne (Mersen), Descartes (Dekart) ve Euler (Öyler) gibi matematikçilerin katkılarıyla mükemmel sayılar üzerine yapılan çalışmalar ile ilgili hazırlanmış bilgilendirme metnini öğrenciler ile birlikte inceleyiniz ve öğrencilerden ilgili soruları cevaplamalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

3. TEMA: SAYILAR

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen bilgi kutusunu inceleyiniz ve işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

Bilgi

17. yy.da yeni mükemmel sayılar keşfetmek demek $(2^p - 1)$ değerini asal yapacak p asal sayı değerlerini keşfetmek demektir. Bu yüzden Fransız matematikçi Marin Mersenne (Marin Mersen) çalışmalarını $(2^p - 1)$ formundaki sayıların alacağı değerler üzerine yoğunlaştırmıştır. 1644 yılında yayımladığı "Cogitata Physico-Mathematica" [Kocitata Fiziko Matematika (Fiziko Matematiksel Düşünce)] isimli eserinde asal olduğunu tahmin ettiği 11 sayılık liste sunmuştur.

p asal olmak üzere $M_p = (2^p - 1)$ şeklinde yazılabilen sayılara **Mersenne sayıları** denir. Bu sayılardan asal olanlara **Mersenne asalları** denir.

Avrupa'da felsefe, matematik ve fizik gibi bilim dallarında öncü olan 80'e yakın filozof ve bilim insanı ile irtibat hâlinde olan Mersenne, mükemmel sayılar ile ilgili çalışmalarını yayımlamadan önce dönemin diğer aydınları Descartes (Dekart) ve Fermat (Feğma) ile de paylaşmıştır. Descartes bu konuyla ilgili Mersenne'e yazdığı bir mektupta şu cümleyi kurar:

"Sanırım Öklid formu dışında yazılabilecek çift mükemmel sayı olmadığını kanıtlayabilirim. Ayrıca eğer tek sayı olan bir mükemmel sayı varsa bunu karesel bir sayı ile asal bir sayının çarpımı şeklinde yazabileceğimi düşünüyorum."

N tek mükemmel sayı, p asal sayı, A herhangi bir sayı olmak üzere; $N = p \cdot A^2$

Descartes 1638

Yaklaşık 100 yıl sonra hocası Goldbach (Goltbah) tarafından Descartes ve Fermat'ın sayılar teorisi üzerine yaptığı çalışmalar ile tanışırılan genç Euler, özellikle mükemmel sayılar ile ilgili olan kısımlara bir merak duymuştur. Kendisi de mükemmel sayılar üzerine çalışmalarda bulunmuştur.

Euler, 1732 yılında M_{31} Mersenne sayısının asal olduğunu kanıtlayarak 5, 6 ve 7. mükemmel sayıyı keşfeden İbni Fellus'tan sonra $M_{31} \cdot 2^{30}$ şeklinde Öklid formunda yazılabilecek 8. mükemmel sayıyı ilk bulan kişi olmuştur.

Euler daha sonra mükemmel sayıları arama çalışmalarında bir mihenk taşı olacak olan sigma fonksiyonunu tanımlamıştır. Sigma fonksiyonu $\sigma(n)$ kısaca, verilen pozitif tam sayının tüm pozitif tam bölenlerinin toplamını verecek şekilde tanımlanmıştır.

Örneğin $\sigma(2) = 1 + 2 = 3$

$$\sigma(4) = 1 + 2 + 4 = 7$$

$$\sigma(12) = 1 + 2 + 3 + 4 + 6 + 12 = 28\text{'dir.}$$

1. İlk iki mükemmel sayı için sigma fonksiyonu değerlerini ve n asal sayı olmak üzere $\sigma(n)$ 'nin birkaç değerini grup arkadaşlarınız ile iş bölümü yaparak hesaplayınız. Elde edeceğiniz genellemenizi grup arkadaşlarınızla beraber oluşturunuz ve aşağıda verilen boşluğa yazınız.

2. Euler'in sigma fonksiyonunun a ve b aralarında asal olan iki pozitif tam sayı olmak üzere $\sigma(a \cdot b) = \sigma(a) \cdot \sigma(b)$ şeklinde önemli bir özelliğe sahip olduğu görülür.

Örneğin $\sigma(24) = \sigma(3) \cdot \sigma(8)$ şeklinde yazılabilir.

$$\sigma(3) = 1 + 3 = 4$$

$$\sigma(8) = 1 + 2 + 4 + 8 = 15$$

$$\sigma(24) = 1 + 2 + 3 + 4 + 6 + 8 + 12 + 24 = 60$$

$$\sigma(24) = \sigma(3) \cdot \sigma(8) = 4 \cdot 15 = 60$$

Grup arkadaşlarınızla beraber aralarında asal olacak şekilde çarpanlara ayrılabilen bir pozitif tam sayı belirleyiniz. Belirlediğiniz sayının sigma değerini yukarıda verilen özelliği gözlemleyebilmek için bireysel olarak hesaplayınız ve elde ettiğiniz sonucu grup arkadaşlarınızla karşılaştırınız. Doğru olduğunu düşündüğünüz hesaplamaları aşağıda verilen boşluğa yazınız.

3. Nicomachus'un (Nikomakus) "**Öklid formunda yazılan her sayı mükemmel sayıdır.**" varsayımını $N = (2^p - 1) \cdot (2^{p-1})$ mükemmel sayısı için Euler'in sigma fonksiyonunu kullanarak $\sigma(N) = 2N$ olduğunun ispatını yapınız.

3. TEMA: SAYILAR

4. p bir asal sayı olmak üzere $\sigma(p^1)$, $\sigma(p^2)$, $\sigma(p^3)$, $\sigma(p^4)$...değerlerini teklik çiftlik bakımından inceleyiniz. Grup arkadaşlarınızla beraber bir genelleme yapınız ve çıkarımınızı verilen boşluğa yazınız.

5. Bir tam sayının karesi olan doğal sayılara **kareesel sayılar** denir. Kareesel sayıların mükemmel sayı olmadığını Euler'in sigma fonksiyonunu kullanarak ispatlayınız.

6. 1'den n ye kadar olan ardışık n tane doğal sayının toplamı şeklinde yazılabilen sayılara **üçgensel sayı** denir. Her çift mükemmel sayının aynı zamanda üçgensel sayı olduğunu ispatlayınız.

7. İki sayı birbirinin kendisi hariç tüm pozitif tam bölenleri toplamına eşit oluyorsa bu sayılara **dost sayılar** denir. 220 ile 284 sayılarının dost sayılar olduğunu aşağıda verilen boşlukta gerekli işlem adımlarını yaparak gösteriniz.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Öğrencilerden aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplamalarını isteyiniz. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme Formu'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız:

1

2620 ile dost olan sayıyı bulunuz.

2

1210 ile dost olan sayıyı bulunuz.

3. TEMA: SAYILAR

3

Eğer varsa tek mükemmel sayının Descartes'ın belirttiği formda olup olmadığı incelenirse Euler'in sigma fonksiyonu yardımıyla aşağıdaki özelliklere sahip olduğu görülür.

N sayısı tek sayı olan mükemmel sayı olsun, a_i pozitif tam sayılar, $p_1 < p_2 < p_3 < \dots < p_n$ asal sayılar olmak üzere $N = p_1^{a_1} \cdot p_2^{a_2} \cdot \dots \cdot p_n^{a_n}$ şeklinde yazılabilir.

- $\sigma(N) = 2N$ olmak zorundadır.
- $2N$ sayısını çift sayı yapan sadece bir tane 2 çarpanı vardır çünkü N tek sayıdır.
- p asal olmak üzere $\sigma(p^{a_i})$ değerini çift yapan a_i kuvveti tek sayı olmalıdır.
- N sayısının asal sayı çarpanlarından sadece bir tanesinin tek sayı kuvveti olmalıdır.
- N sayısının asal sayı çarpanlarından birisi hariç diğerleri farklı asal sayıların çift kuvveti olmalıdır.
- N sayısının çift kuvvete sahip asal çarpanlarının kuvvetlerinin ortak çarpanı 2 olduğundan asal çarpanların kuvvetleri ortak çarpan parantezine alınabilir.

Bu şekilde eğer varsa tek sayı olan mükemmel sayıyı Descartes formunda yazabiliriz. Sözel olarak verilen ifadeleri cebirsel bir dille aşağıda verilen boşluğa yazınız.

4. TEMA

NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER



4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER



1. ETKİNLİK ADI

Gerçek Hayatta Fonksiyonlar



Etkinliğin Amacı	Trafik yoğunluğu ile hız arasındaki ilişkiyi rasyonel ve kareköklü fonksiyonlarla modelleyebilme, bu modelleri grafik ve tabloyla ifade edebilme ve benzer fonksiyonları bilgisayar bilimi, fizik, kimya ve ekonomi gibi alanlarla ilişkilendirebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilere bilgisayar bilimleri, ekonomi, fizik, kimya gibi farklı disiplinlerde geçen karesel, karekök ve rasyonel referans fonksiyonlardan türetilen fonksiyon durumlarının keşfedilmesine ve bu durumların matematiksel temsillerle ilişkilendirilmesine yönelik araştırma ödevi verilebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Hesap Makinesi



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerle birlikte trafik akışının şehir yaşamındaki önemini tartışarak derse giriş yapınız. Aşağıdaki sorularla öğrencilerin bu konuda düşünmelerini sağlayınız



Trafik akışı nedir ve neden önemlidir?



Yoğunluk arttıkça ortalama hız nasıl değişir?



Bir şehirde trafiğin en verimli şekilde işlemesi için hangi etkenler dikkate alınmalıdır?



2. Adım: Uygulama

- Öğrencileri rehberliğinizde ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- Öğrencilerden hangi yoğunluk aralıklarında trafik akışının daha verimli olduğunu grafik üzerinden incelemelerini ve sonuçlarını matematiksel gerekçelerle ifade etmelerini sağlayınız.
- Her grubun, kullanılan modellerin gerçek trafik durumunu ne ölçüde temsil ettiğine dair değerlendirme yapmalarını ve kendi görüşlerini açıklamalarını sağlayınız.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Bir yolda kilometre başına düşen araç sayısı x kadar arttıkça ortalama hız azalır. Bu ilişki aşağıdaki rasyonel fonksiyonla modellenmiştir:

$$V(x) = \frac{120}{x + 1}$$

Birim zamanda yoldan geçen araç sayısını ifade eden akış fonksiyonu ise

$$A(x) = x \cdot V(x) = x \cdot \frac{120}{x + 1} \text{ şeklinde tanımlanmıştır.}$$

Bu verilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a) x in 0, 3, 8, 15 ve 24 değerleri için $V(x)$ ve $A(x)$ değerlerini hesaplayınız.
- b) $V(x)$ ve $A(x)$ fonksiyonlarını bir grafik üzerinde gösteriniz.
- c) Akışın en yüksek olduğu yoğunluğu (x değerini) belirleyiniz ve sonucu matematiksel olarak açıklayınız.

2. Alternatif bir trafik modeli aşağıdaki gibi tanımlanmıştır. Ortalama hız fonksiyonu:

$$V(x) = \frac{120}{\sqrt{x + 1}} \text{ olmak üzere}$$

Akış fonksiyonu (birim zamanda yoldan geçen araç sayısı):

$$A(x) = x \cdot V(x) = x \cdot \frac{120}{\sqrt{x + 1}}$$

Bu modele göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a) x in 0, 3, 8, 15 ve 24 değerleri için $V(x)$ ve $A(x)$ değerlerini hesaplayınız.
- b) Bu yeni modeli, önceki modelle karşılaştırın. Her iki modeli hem sayısal veriler hem de grafikler üzerinden karşılaştırarak farklılıkları açıklayınız.
- c) Akışın en yüksek olduğu yoğunluk (x değeri) bu model için nedir? Sonucu önceki modelle karşılaştırınız ve hangisinin gerçek trafik koşullarına daha uygun olduğunu tartışınız.

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

3. Fonksiyonların farklı bilim alanlarında nasıl kullanıldığını inceleyerek matematiksel düşünme becerilerinizi geliştirebilir ve trafik modelleriyle bu yapılar arasında nasıl bir ilişki kurulabileceğini daha iyi anlayabilirsiniz.

Aşağıda verilen alanlardan birini seçiniz. Seçtiğiniz alanda kullanılan fonksiyon türlerini araştırınız. Bu fonksiyonları trafik modeliyle karşılaştırarak benzerlik ve farkları değerlendirmeye çalışınız.

Bilgisayar Bilimi: İşlem süresi (saniye) ile veri yoğunluğu (MB) arasındaki ilişki.

Fizik: Hız (m/s), zaman (s) ve ivme (m/s^2) ilişkisi.

Kimya: Reaksiyon hızı (mol/L.s) ile sıcaklık değişimi ($^{\circ}C$) ilişkisi.

Ekonomi: Arz-talep dengesi ve fiyat oluşumu (fiyat: TL, miktar: adet).

- Seçtiğiniz alanda kullanılan bir fonksiyon türünü belirleyiniz ve bu fonksiyonun matematiksel ifadesini yazınız.
- Fonksiyonu bir grafikte temsil ediniz ve değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklayınız.
- İncelediğiniz fonksiyon yapısının trafik modeliyle benzerliklerini ve farklarını analiz ediniz.
- Elde ettiğiniz bulguları görseller ve açıklamalarla destekleyerek kısa bir sunum hâline getiriniz ve sunumunuzu sınıfta paylaşınız.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan “3-2-1 ÇIKIŞ KARTI”nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yan-
da verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



3-2-1 Çıkış Kartı'na ulaşmak için
karekodu kullanınız.

3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı:

Sınıfı:

Tarih:

Numarası:

Etkinlikteki çalışmalarınızı değerlendirmek için aşağıda verilen “3-2-1 ÇIKIŞ KARTI”nı kullanınız.

3 Yaz Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.

1.

2.

3.

2 Sor Bu etkinlikle ilgili aklınıza takılan iki soru yazınız.

1.

2.

1 Paylaş Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.

1.

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER



2. ETKİNLİK ADI

Karesel İfadeleri Tamkareye Tamamlayabilme ve Sanal Kökleri Açıklayabilme



Etkinliğin Amacı	Karesel ifadeleri tamkareye tamamlama yöntemini çarpanlara ayırma sürecindeki yeriyle birlikte kullanabilme; sanal köklerin varlığını açıklayabilme ve bir denklemin derecesi ile kök sayısı arasındaki ilişkiyi inceleyebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Öğrencilere karesel bir ifadenin tamkareye tamamlanmasının genellenmesi ve her karesel ifadenin iki tane birinci dereceden ifadenin çarpımı şeklinde yazılıp yazılamaması hakkında araştırmalar yaptırılabilir. Bu tartışmalarla öğrencilerin sanal köklerin varlığı ve denklemin derecesi ile kök sayısı arasındaki ilişkinin genellenmesi gibi konularda temel düzeyde bilgi sahibi olmaları sağlanabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Etkinlik kâğıdı • Cetvel



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Etkinliğe başlamadan önce öğrencilerle birlikte karesel ifadelerin yapısını inceleyiniz. Karesel ifadelerin farklı biçimlerde nasıl modellenebileceğini ve bu modellerin çözüm yollarında nasıl kullanılabilceğini tartışmaya açınız. Aşağıdaki sorularla öğrencilerin hem geometrik hem de cebirsel bakış açılarını geliştirmelerine rehberlik ediniz.



Karesel ifadelerde “tamkare” ifadesi ne anlama gelir? Bu tür ifadeler nasıl tanınır?



Her karesel ifade, iki çarpan biçiminde yazılabilir mi? Hangi durumlarda bu mümkün olmaz?



Bir denklemin çözümünü aradığınızda hiçbir gerçek sayının bu denklemi sağlamadığını fark ederseniz bu durumu nasıl açıklarsınız?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerden karesel ifadeleri tamkareye tamamlama sürecini şekillerle ve cebirsel olarak açıklamalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerle, $x^2 + 1 = 0$ gibi denklemlerin gerçek sayılar kümesinde neden çözülemediğini tartışınız. Bu tartışmadan yola çıkarak, negatif sayıların kareköküyle ilgili bir sayı tanımına ihtiyaç duyulduğunu fark etmelerini sağlayınız. $i^2 = -1$ tanımını vererek, sanal sayılarla işlem yapmalarına ve denklemleri çarpanlarına ayırmalarına rehberlik ediniz.

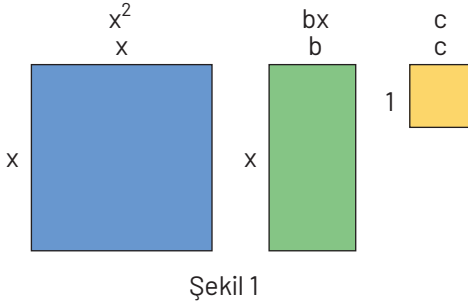


Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

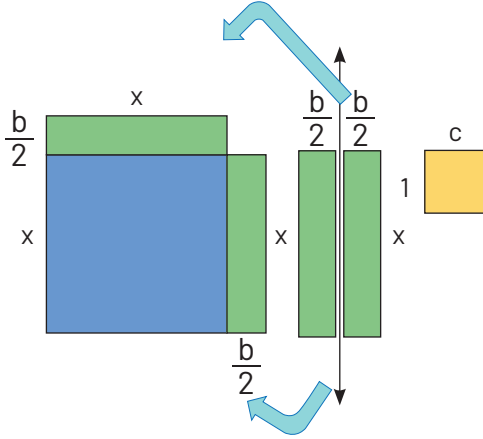
Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

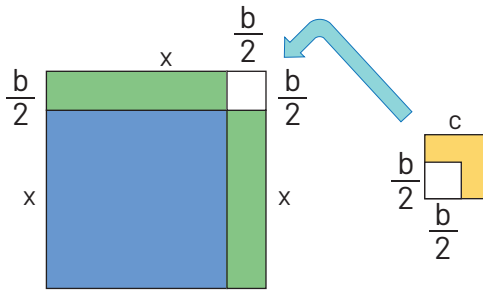
1. Aşağıda verilen şekilleri inceleyiniz. Bu şekillerin $x^2 + bx + c$ biçimindeki karesel ifadelerin tamkareye nasıl dönüştürüldüğünü adım adım gösterdiğini inceleyiniz. Şekillerdeki alanların sembolik olduğunu unutmayınız. Sayısal değil, cebirsel ilişkileri temsil ettiğini göz önünde bulundurunuz. Her adımda cebirsel yaklaşım ile geometrik yaklaşımı karşılaştırınız ve tamkareye tamamlama sürecini şekillerle ilişkilendirerek açıklayınız.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Yanda verilen geometrik şekillerin toplam alanları ile $x^2 + bx + c$ karesel ifadesi temsil edilebilir.

Bir kenar uzunluğu x birim olan bir kare, kenar uzunlukları b birim ve x birim olan bir dikdörtgen ve kenar uzunlukları 1 birim ve c birim olan bir başka dikdörtgen ile Şekil 1'deki karesel ifadeyi geometrik şekiller ve alanları üzerinden ilişkilendiriniz ve her bir terimin hangi şekli temsil ettiğini açıklayınız.

Tamkareye dönüştürme yöntemi ile yeni bir kare inşa etmeye çalışınız.

Yanda verilen Şekil 2 ve Şekil 3'teki işlem adımları takip edilerek bir kenarı $x + \frac{b}{2}$ olan bir kare ile alanı c birimkare olan dikdörtgenden geriye

$c - \left(\frac{b}{2}\right)^2$ alanına sahip geometrik cisimler kalır.

Bu adımlar sonucunda oluşturulan kare ve kalan parça dikkate alındığında $x^2 + bx + c$ ifadesinin geometrik eşdeğeri şu şekilde yazılır:

$$\left(x + \frac{b}{2}\right)^2 + \left(c - \left(\frac{b}{2}\right)^2\right)$$

Uygun durumlarda karesel ifade iki kare farkı özdeşliği yardımıyla iki tane birinci dereceden ifadenin çarpımı şeklinde yazılabilir.

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

Tamkareye tamamlama yöntemini geometrik olarak göstermek için verilen cebirsel ifadeyi bir kare alan modeli şeklinde düşününüz. x^2 terimi kare alanı, x 'li terimler dikdörtgen alanları, sabit terimler ise eklenen ya da çıkarılan küçük kare alanları temsil eder. Bu yöntemi kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız:

- a) Bir karesel ifade olan $x^2 + 8x + 19$ ifadesini tamkareye tamamlamak için geometrik bir model oluşturunuz. Bu modeli kullanarak oluşan kare ve ek alan (lar) ın neyi temsil ettiğini açıklayınız.

- b) Geometrik yöntemi kullanarak $(x+3)^2 - 4$ ifadesinin alan modeliyle nasıl gösterileceğini açıklayınız. Bu modeli kullanarak bu ifadenin hangi karesel ifadeye karşılık geldiğini yazınız.

2. Cebirsel Yaklaşım

Bu adımda, karesel ifadeleri cebirsel yaklaşımla tamkareye tamamlama yöntemiyle düzenleyerek çarpanlarına ayırınız. Verilen karesel ifadeyi, eksik sabit terimi ekleyip aynı terimi çıkararak eşdeğer biçimde tam kare hâline getiriniz ve oluşan iki kare farkını kullanarak çarpanlara ayırınız. Aşağıda verilen örnekten de faydalanarak elde ettiğiniz sonucu inceleyiniz ve yaptığınız işlemlerin doğruluğunu kontrol ediniz.

Örnek

$x^2 - 2x - 3$ karesel ifadesi düzenlendiğinde

$$(x - 1)^2 - 4$$

$(x - 1)^2 - 2^2$ elde edilir. Buradan $x^2 - 2x - 3$ karesel ifadenin çarpanlara ayrılmış hâli

$((x - 1) - 2) \cdot ((x - 1) + 2)$ olarak bulunur.

Karesel İfade	Tamkare	İki Tane Birinci Dereceden İfadenin Çarpımı
$x^2 - 4x + 4$		
$x^4 + 6x^2 + 5$		
$x^2 - 11 + \frac{1}{x^2}$		

Elde ettiğiniz sonuçları inceleyerek tamkareye tamamlama yönteminin hangi durumlarda uygulanabileceğini belirleyiniz. Uygun olmayan ifadeleri fark edip nedenini açıklayınız. Süreçte izlediğiniz adımları ve eklenen ya da çıkarılan terimin ortadaki terimle ilişkisini kısaca belirtiniz.

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

3. Gerçek sayılar kümesi, negatif sayıların karekökünü içermemektedir. Bu nedenle matematikte, negatif sayıların kareköklerini de kapsayan karmaşık sayılar kümesi tanımlanmıştır. Bu küme, $i^2 = -1$ olacak şekilde tanımlanan i birimiyle genişletilmiştir. Böylece gerçek sayılarla çözülemeyen bazı denklemler çözülebilir hâle gelmektedir. Karmaşık sayılar; gerçek sayıları da içine alan, daha geniş kapsamlı bir sayı yapısı oluşturur ve matematiğin birçok alanında kullanılmaktadır.

$\sqrt{-1} = \sqrt{i^2} = i$ yazılabilir. Buna göre aşağıdaki tabloda verilen 1. ve 2. örneklerin sonuçlarını dikkate alarak diğer ifadelerin sonuçlarını tabloya yazınız.

Karmaşık Sayı	En Sade Hâli
i^3	$-i$
i^4	1
i^5	
i^{233}	
i^{-133}	
$\sqrt{i \cdot \sqrt{27i} \cdot \sqrt{-9}}$	

Elde ettiğiniz sonuçları grup içinde tartışarak i 'nin periyodik özelliklerini belirleyiniz. Bu özelliklerden yola çıkarak karmaşık sayıların kök bulma süreçlerinde nasıl kullanıldığını değerlendirin ve bu değerlendirmelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. Aşağıdaki denklemi oluşturan karesel ifadeyi birinci dereceden iki ifadenin çarpımı şeklinde yazınız. Çarpanları kullanarak denklemin köklerini bulunuz ve köklerin sanal olup olmadığını açıklayınız.

$$x^2 + 1 = 0$$

Denklemin çarpanlara ayrılmış hâli üzerinden sanal köklerin neden ortaya çıktığını tartışınız. Gerçek sayılar kümesinde bu köklerin bulunmamasının sebebini açıklayınız. Karmaşık sayılar neden gereklidir? Karesi negatif bir sayı olan özel sayıyı nasıl tanımladığınızı açıklayarak çıkarımlarınızı sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

5. Aşağıdaki tabloda verilen ikinci dereceden denklemleri inceleyiniz. Verilen örnekten de faydalanarak her bir denklemin tamkareye tamamlanmış hâlini yazınız. Gerçek ve sanal köklerin varlığını belirleyip ifadeyi birinci dereceden iki ifadenin çarpımı şeklinde düzenleyiniz.

Denklem	Tamkare Formu	Gerçek Sayılar Kümesindeki Kökleri	Sanal Köklerin Varlığı	Birinci Dereceden İki İfadenin Çarpımı
$x^2 + 2x + 5 = 0$	$(x + 1)^2 + 4$	yok	var	$(x + 1 + 2i) \cdot (x + 1 - 2i)$
$x^2 - 14x + 49 = 0$				
$x^2 + 4 = 0$				
$x^2 - 6x + 10 = 0$				

6. $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$ denkleminin kök türünü belirleyiniz. Denklemleri çarpanlarına ayırarak bu kökleri nasıl bulacağınızı açıklayınız.

7. $x^2 - 3ix - 4 = 0$ denkleminin köklerini bularak, bu denklemin karmaşık sayılarla çarpanlara ayrılıp ayrılamayacağını açıklayınız.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Öğrencilerden aşağıda verilen değerlendirme formundaki soruları cevaplamalarını isteyiniz. Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI"nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız:

Bir mühendis, bir köprünün taşıyabileceği maksimum yükü hesaplamak için $x^2 + 2x + m = 0$ denklemi oluşturuyor. Köprünün güvenli bir şekilde çalışabilmesi için denklemin gerçek sayılar kümesinde köklere sahip olması gerekmektedir.

- a) Köprü yapısının güvenliği açısından m'nin hangi değerleri alabileceği gerektiğini belirleyiniz.
- b) m nin sanal kökler oluşturduğu durumlarda köprü tasarımında ne gibi sorunlar ortaya çıkabilir?
- c) Bu tür mühendislik hesaplamalarında sanal köklerin nasıl bir rol oynayabileceğini tartışınız.

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: _____

Numarası: _____

Etkinliğe ilişkin yeni öğrendiklerinizi, daha önce bildiklerinizi ve merak ettiklerinizi Giriş-Çıkış Kartı'na yazınız.

Öğrendiklerim: _____

Bildiklerim: _____

Merak Ettiklerim: _____



3. ETKİNLİK ADI

Karesel Denklemleri Çözebilme ve Karmaşık Sayılarla İşlem Yapabilme



Etkinliğin Amacı	Karesel ifadeleri tamkareye tamamlama yöntemini kullanarak denklemleri çözebilme, diskriminant hesaplamaları yaparak köklerin durumlarını belirleyebilme ve gerçek kök bulunmadığında sanal köklerin nasıl ortaya çıktığını kavrayabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Karesel bir fonksiyonun cebirsel temsili tamkare formunda yazıldıktan sonra belirlenen gerçek sayı olmayan kökler üzerinden hareketle sanal sayı kavramı ve karmaşık sayılar kümesine ilişkin genel bilgilere dikkat çekilebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Etkinlik kâğıdı



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Derse başlamadan önce öğrencilerle birlikte karesel ifadeler ve denklemlerle ilgili temel kavramları gözden geçirin. Aşağıdaki sorularla öğrencilerin konuya yönelik düşüncelerini sağlayınız.



Karesel bir denklem nasıl tanımlanır? Bu tür denklemler genellikle hangi yöntemlerle çözülebilir?



Her karesel denklem gerçek sayılarla çözülebilir mi? Gerçek çözümlerin bulunamadığı durumlar matematiksel olarak nasıl ele alınır?



Gerçek sayılar kümesinde negatif sayıların karekökü neden tanımsızdır?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.
- ◆ İfadelerin çarpanlara ayıramayacağını fark etmeleri için öğrencilerle tamkareye tamamlama yöntemi uygulanır. Çarpanlara ayıramayan denklemlere ait örnekler üzerinden, denklemin derecesi ile kök sayısı arasındaki ilişki tartışılır.
- ◆ Karmaşık sayıların gösterimi, gerçek ve sanal kısımları, eşleniği ve mutlak değeri örneklerle açıklanır. Ardından toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri uygulanır; özellikle bölmede eşlenik kullanımına dikkat çekilir.



Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

Erkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.



Bilgi

Bazı karesel denklemler, çarpanlara ayıramadığı durumlarda farklı yöntemlerle çözülebilir.

Aşağıda bu tür bir denklem için adım adım bir çözüm yöntemi verilmiştir.

Verilen işlemleri dikkatle inceleyiniz ve her adımın ne amaçla yapıldığını sınıf içinde tartışınız.

Son olarak bu yöntemin, karesel denklemlerin çözümüne nasıl yardımcı olduğunu açıklayınız.

Aşağıda $ax^2 + bx + c = 0$ bir karesel denklemin tamkareye tamamlanarak nasıl çözülebileceğine dair adımlar verilmiştir.

Verilen eşitliğin her iki tarafı a değerine bölünür.

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} = 0$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{4ac}{4a^2}$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ ve } x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ kökleri elde edilir.}$$

Köklerde $b^2 - 4ac$ yerine Δ (diskriminant değeri) yazarsak

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ ve } x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ formuna dönüşmüş olur.}$$

$\Delta > 0$ ise denklemin gerçekte sayılar kümesinde iki farklı kökü vardır.

$\Delta = 0$ ise denklemin gerçekte sayılar kümesinde eşit iki kökü vardır.

$\Delta < 0$ ise denklemin gerçekte sayılar kümesinde kökü yoktur.

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

Örnek

Aşağıda $x^2 + 6x + 8 = 0$ denkleminin iki farklı çözüm yöntemiyle nasıl çözülebileceği gösterilmiştir.

Önce tamamlamalı yöntemle sonra diskriminant yöntemiyle kökler bulunmuştur. Her iki yöntemi karşılaştırarak çözüm yollarının nasıl birbirini doğruladığını inceleyiniz.

$x^2 + 6x + 8 = 0$ denklemi tamkareye tamamlama yöntemiyle çözüldüğünde

$$(x + 3)^2 - 1 = 0$$

$$(x + 3)^2 = 1$$

$$x + 3 = 1 \text{ veya } x + 3 = -1 \text{ olur.}$$

Buradan $x_1 = -2$ ve $x_2 = -4$ kökleri bulunmuş olur.

Yukarıdaki örneğin diskriminant yöntemiyle köklerini bulunuz.

$a = 1$, $b = 6$ ve $c = 8$ olmak üzere

$$\Delta = b^2 - 4ac = 36 - 4 \cdot 1 \cdot 8 = 4$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-6 + \sqrt{4}}{2 \cdot 1} = -2$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-6 - \sqrt{4}}{2 \cdot 1} = -4 \text{ bulunur.}$$

1. Aşağıdaki karesel denklemlerin köklerini tamkare yöntemi ile bulunuz ve diskriminant yöntemiyle bulduğunuz köklerin doğruluğunu kontrol ediniz. Sonuçlarınızı karşılaştırarak farklı çözüm yollarının nasıl benzer sonuçlara ulaştığını açıklayınız.

$$x^2 + 4x - 6 = 0$$

$$x^2 - 8x + 16 = 0$$

$$2x^2 - 3x - 5 = 0$$

Bilgi

Bir denklemin diskriminantı $\Delta < 0$ olduğunda denklemin gerçekte sayılar kümesinde kökleri bulunmaz. Bu durumda gerçekte sayılar kümesinden daha geniş bir sayı kümesine ihtiyaç doğar, bu küme ise **karmaşık sayılar kümesi** olarak adlandırılır. Gerçek köklerin bulunmadığı durumlarda **sanal** kökler devreye girer ve kökler sanal birim olarak tanımlanır. Burada, $i^2 = -1$ olarak kabul edilir.

Örneğin $\sqrt{-4} = \pm 2i$ şeklinde yazılır.

2. Aşağıdaki işlemleri yaparak sonucu i cinsinden bulunuz.

a) $\sqrt{-1} \cdot \sqrt{-4} \cdot \sqrt{-9}$

b) i^{243}

c) i^{-1213}

ç) $a \in \mathbb{Z}$ olmak üzere $i^{12a - 42}$

$$\sqrt{-4} = 2i$$

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER



Bilgi

Karmaşık sayılar $a, b \in \mathbb{R}$ olmak üzere $z = a + bi$ biçiminde gösterilir.

a , karmaşık sayının gerçekte kısmıdır ve $\text{Re}(z) = a$ biçiminde gösterilir.

b , karmaşık sayının sanal (imajiner) kısmıdır ve $\text{Im}(z) = b$ şeklinde gösterilir.

3. Aşağıdaki tabloda verilen karmaşık sayıların gerçekte ve sanal kısımlarını belirleyip tabloda ilgili boşluklara yazınız.

Karmaşık Sayı	$\text{Re}(z)$	$\text{Im}(z)$
$z = 3 - 4i$		
$z = 3i - 1$		
$z = \frac{-i^5 + i^7 - i^9 + i^{11} - \dots - i^{33} + i^{35}}{i^9}$		
$z = i \cdot i^2 \cdot i^3 \dots i^{17}$		
$a < 0$ $z = \sqrt{a} + \sqrt{-a}$		
$z = 2\sqrt{-9} + \sqrt{-25} + i^{15}$		
$z = i + \frac{1}{i} + i^2 + \frac{1}{i^2} + i^3 + \frac{1}{i^3} + \dots + i^{101}$		



Bilgi

$z = a + bi$ karmaşık sayısının eşleniği $\bar{z} = a - bi$ biçimindedir.

4. Aşağıda tabloda verilen karmaşık sayıların sanal kısımlarını belirleyip ilgili boşluklara yazınız.

Karmaşık Sayı	Eşleniği
$z = 3 - 4i$	
$z = 3i - 5$	
$z = \frac{i - 1}{3}$	

Bilgi

Karmaşık sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yaparken gerçekte ve sanal kısımları dikkate alınız, çarpma ve bölme işlemlerinde dağılma özelliğini kullanınız ve rasyonel halde verilen karmaşık sayıların paydasını eşleniği ile çarparak paydasını gerçekte sayı hâline getiriniz.

5. Aşağıdaki karmaşık sayıları kullanarak tabloda verilen soruları cevaplayınız. Gerekli işlemleri yaparak sonucu açıkça yazınız.

$$z_1 = 3 + 4i$$

$$z_2 = 2 - 3i$$

$$z_3 = (2 - 2i)^{12}$$

$$z_4 = (1 + i)^{12}$$

$$z_5 = \frac{x^2 + xi - 1}{x^2 + xi}$$

$$z_6 = 1 + 2i + 3i^2 + 4i^3 + \dots + 39i^{39}$$

$$z_7 = \frac{(8i)^6}{(\sqrt{2} - \sqrt{2}i)^{12}}$$

$$z_8 = \frac{1 - i\sqrt{3}}{1 + i\sqrt{3}} + \frac{1 + i\sqrt{3}}{1 - i\sqrt{3}}$$

Karmaşık Sayılar	En Sade Hâli
$z_1 + z_2$	
$z_3 \cdot z_4$	
$\text{Im}(z_5) = \frac{1}{10}$ ise $x = ?$	
$\text{Re}(z_6)$	
$z_7 \cdot z_7$	
$(z_8)^{13}$	

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

6. Aşağıdaki karesel denklemleri çözerek köklerini belirleyiniz. Çözümleri yaparken diskriminant yöntemini veya uygun diğer yöntemleri kullanınız. Denklemin gerçek kökü yoksa karmaşık sayılar kümesinde çözüm olup olmadığını inceleyiniz.

Karesel Denklemler	Kökler
$x^2 + 1 = 0$	
$x^2 + 2ix - 10 = 0$	
$z^2 + 36 = (z + 6i) \cdot (2 - 3i)$	
$x \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere, $x + \frac{5}{x} = 2$	

7. $x^2 - 2ax - 4 = 0$ denkleminin köklerinden biri $i^{-28} - i^{101}$ ise a değerini bulunuz.

Bilgi

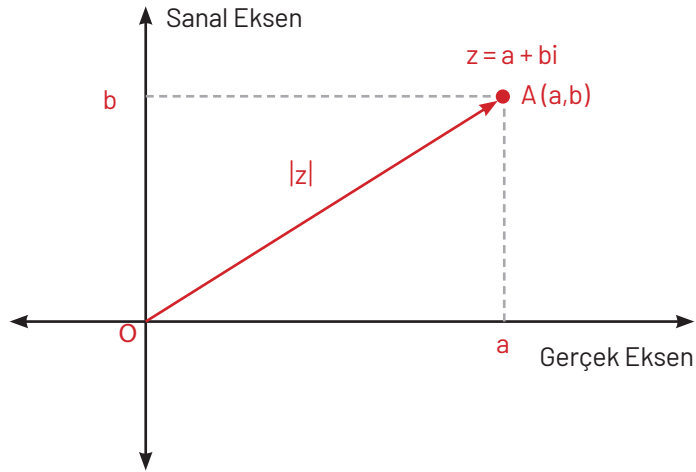
Bir karmaşık sayının modülü, karmaşık düzlemde başlangıç noktasına (orijine) olan uzaklığı gösterir.

Aşağıdaki görselde

$z = a + bi$ karmaşık sayısının modülü $|z|$ dik koordinat sistemi üzerinde gösterilmiştir.

Bu gösterime göre modül, Pisagor teoremine dayalı olarak hesaplanır ve aşağıdaki formülle ifade edilir:

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$



8. Aşağıdaki karmaşık sayılar için modül hesaplamalarını yapınız ve verilen denklemleri çözerek belirtilen değerleri bulunuz. Hesaplamaları, yukarıda verilen $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$ formülünü kullanarak yapınız.

Karmaşık sayı	Modül
$z = 2 + 2i$	$ z = ?$
$z_1 = 3 + 4i$ ve $z_2 = 5 - 12i$	$ z_1 - z_2 = ?$
$z_1 = 3 + 4i$ ve $z_2 = 5 - 12i$	$ z_1 - z_2 = ?$
$z_1 = 3 + 3i$ ve $z_2 = 5 - 12i$	$ \bar{z}_1 + z_2 = ?$
$\bar{z} \cdot \text{Im}(\bar{z}) = 6 - 4i$	$ z = ?$
$ \bar{z} + z = 4 - \sqrt{2} \cdot i$	$ z = ?$

4. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan “3-2-1 ÇIKIŞ KARTI”nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yan-
da verilen karekodu kullanarak değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



3-2-1 Çıkış Kartı'na ulaşmak için
karekodu kullanınız.

3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı:

Sınıfı:

Tarih:

Numarası:

Etkinlikteki çalışmalarınızı değerlendirmek için aşağıda verilen “3-2-1 ÇIKIŞ KARTI”nı kullanınız.

3 Yaz

Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.

1.

2.

3.

2 Sor

Bu etkinlikle ilgili aklınıza takılan iki soru yazınız.

1.

2.

1 Paylaş

Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.

1.

5.TEMA

SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM



5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM



1. ETKİNLİK ADI

Çizge Kuramı



Bu etkinlikte öğrencilerden matematik-bilgisayar ilişkisine yönelik araştırma yapımları ve dijital afiş veya poster gibi araçlar tasarlamaları istenmektedir. Etkinlik öncesinde öğrencilerin gerekli hazırlıkları yapımlarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Gerçek yaşam durumu problemlerinin modellenmesi aracılığıyla matematik-bilgisayar ilişkisini kurabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Bilgisayar bilimleri ile ilişkili matematik alanlarında [Boole (Bul) cebri, çizge kuramı, enformasyon kuramı gibi] karşılaşılan ve sayma gerektiren durumları araştırabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantılı cihazlar



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilerinizin bilgisayar bilimleri ile matematik ilişkisini kurabilecekleri, veri tabanı tasarımı ile kümeler, bilişim ağları ile ağaç yapıları, işlemciler ile Boole cebri, veri madenciliği ile sayılar, algoritma ve modeller gibi örneklerden yararlanarak kavramları problemler üzerinden anlamlandırabilecekleri tartışma ortamı oluşturunuz.
- ◆ Tartışmayı yönlendirirken bilgisayar bilimleri ile ilişkili matematik alanlarında karşılaşılan problem durumlarının gerçek yaşamla ilişkilendirilmesini isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerden her birine ağaç yapıları, Boole cebri ve enformasyon kuramı konularından birini veriniz ve öğrencilerin seçtikleri alanla ilgili araştırma yapmasını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerden seçtikleri alanla ilgili matematik-bilgisayar ilişkisini açıklayan, gerçek yaşam durumu problemleri ile ilişkili dijital bir afiş, poster veya bilgi görseli tasarlamasını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerin tasarladıkları ürünleri sınıfta sunmalarını sağlayınız.



2. Adım: Uygulama

- ◆ TÜBİTAK Ulusal Bilgisayar Olimpiyatları'na yönelik etkinlik kâğıdında verilen bilgilendirme metnini öğrencilere açıklayınız ve olimpiyat sınav konularından biri olan çizge kuramına yönelik bir etkinlik yapılacağını bildiriniz.
- ◆ Öğrencileri ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

Etkinlik Kâğıdı

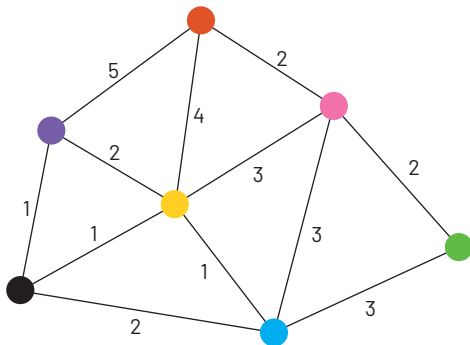
Bilgi

TÜBİTAK 2202-Bilim Olimpiyatları programı kapsamında ortaokul ve lise öğrencilerinin temel bilimler ve bilgisayar bilimleri alanlarına ilgilerini artırmak, çalışmalarını yönlendirmek ve bu alanlarda özel eğitim olanakları sağlamak yolu ile gelişmelerine katkıda bulunmak amacıyla her yıl bilgisayar dalında da bilim olimpiyatları düzenlemektedir. Bilim olimpiyatlarında başarılı olan öğrenciler her yıl düzenlenen bölgesel ve uluslararası olimpiyatlarda ülkemizi temsil etmektedir. Ulusal Bilim Olimpiyatları birinci aşama sınavı matematik, genel yetenek soruları, zekâ soruları, çizge kuramı, algoritma becerisi ve C dili programlama bilgisi konularını kapsamaktadır. Çizge kuramı temel olarak bir problemin nokta ve çizgiler ile modellenmesi ilkesine dayanmaktadır.

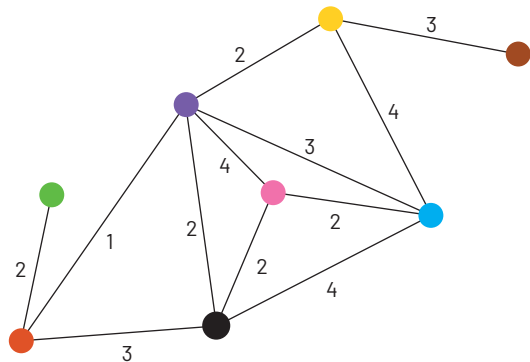
◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Bir kargo şirketi iki farklı bölgede belli noktalar arasında ürün dağıtımının maliyetini belirlemiş ve aşağıda verilen çizgeleri hazırlamıştır. Çizgeler dağıtım noktaları arasındaki bağlantı yollarına dağıtım maliyetleri yazılarak verilmiştir. Çizgelerdeki yol çizgilerinin uzunluğu yerine üzerinde yazan dağıtım maliyetlerini dikkate alarak bir başlangıç noktası seçiniz.

Tüm noktalara dağıtımın en az maliyetle yapılması için birer güzergâh belirleyiniz ve toplam maliyeti hesaplayınız.



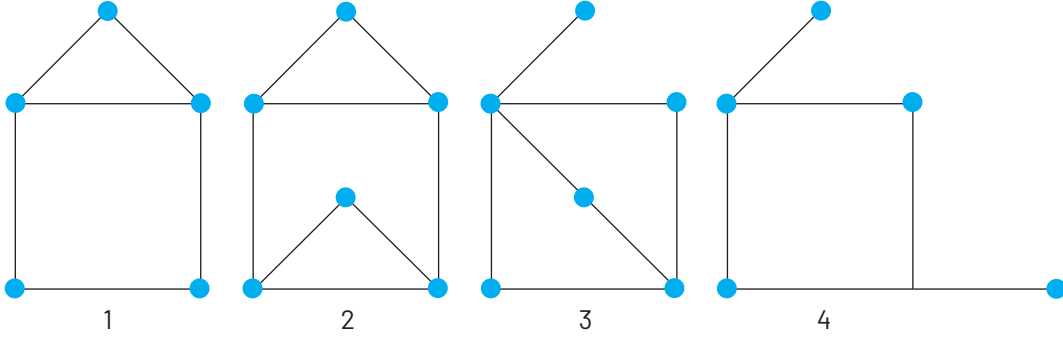
Bölge 1



Bölge 2

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

2. Aşağıda siyah çizgilerin mavi noktaları birbirine bağlayan yolları temsil ettiği çizgeler verilmiştir. Çizgeleri inceleyiniz.



Buna göre

- a) Verilen çizgelerde her noktadan sadece bir kez geçerek tüm mavi noktaların gezilebileceği bir yolun çizilip çizilemeyeceğini belirleyiniz ve aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

- b) Verilen çizgelerde her yoldan sadece bir kez geçerek tüm yolların gezilebileceği bir yolun çizilip çizilemeyeceğini belirleyiniz ve aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

- c) Verilen sorularda oluşturulmaya çalışılan yollardan biri Hamilton (Hemiltın) yolu diğeri Euler (Öyler) yolu olarak tanımlanmaktadır. Çizge kuramının önemli iki kavramı olan Hamilton yolu ile Euler yolunun bilgisayar biliminde kullanımları ile ilgili düşüncelerinizi aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerinizi değerlendirmek için aşağıda verilen "KONTROL LİSTESİ"ni kullanınız. Yanda verilen karekodu kullanarak kontrol listesine ulaşabilirsiniz.



Kontrol Listesi'ne ulaşmak için karekodu kullanınız.

KONTROL LİSTESİ			
Adı - Soyadı:		Sınıfı:	
Tarih:		Numarası:	
Bu form öğrencilerinizin etkinlik ile ilgili performansını değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki maddeleri okuyarak ilgili alanı işaretleyiniz. "Hayır" bölümündeki işaretleriniz fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksikliklerini gidermesine yardımcı olunuz.			
Ölçütler		Evet	Hayır
1.	Etkinlikte verilen araştırmayı yaptı.		
2.	Araştırmada yer alan konuyu açıklayıcı bir ürün oluşturdu.		
3.	Oluşturduğu ürünün gerçek yaşam durumlarıyla ilişkisini problem durumu üzerinden açıkladı.		
4.	Çizge kuramının uygulamalarını değerlendirdi.		
5.	Matematik-bilgisayar ilişkisini kavradı.		
Değerlendirme sonrası öğrencilere geri bildirimlerde bulununuz.			

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM



2. ETKİNLİK ADI

Bilgisayar Bilimlerinde Matematiksel Temeller



Bu etkinlik öncesinde öğrencilerden bilgisayar bilimleri ile ilişkili matematik alanlarında karşılaşılan ve sayma gerektiren durumları araştırmalarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Matematik-bilgisayar ilişkisine yönelik inceleme yapabilmek
Zenginleştirme Uygulaması	Bilgisayar bilimleri ile ilişkili matematik alanlarında [Boole (Bul) cebri, çizge kuramı, enformasyon kuramı gibi] karşılaşılan ve sayma gerektiren durumları araştırabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Genel ağ bağlantılı cihazlar



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilerinizin etkinlik öncesinde gerçekleştirdikleri araştırma sonuçlarına göre bilgisayar bilimleri ile matematik alanlarının ilişkisini kurabilecekleri örnek durumlar üzerinden bir tartışma ortamı oluşturunuz.
- ◆ Tartışmayı yönlendirirken öğrencilerden problem durumlarının gerçek yaşamla da ilişkilendirilmesini isteyiniz. Örneğin ağaç yapısının, enformasyon kuramının, algoritma analizinin, kombinasyon ve olasılık kuramının bilgisayar bilimleri ile ilişkisinin gerçek yaşam durumu problemleri üzerinden açıklanmasını isteyiniz. Bu süreçte aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltiniz:



Bir güvenlik araştırmacısı belirli bir sistemdeki olası güvenlik açıklarını sıralamak istemektedir. Her güvenlik açığının birden fazla zayıf noktadan (yazılım sürümü, kullanıcı hatası vb.) oluştuğu varsayımıyla kaç farklı teknik saldırı kombinasyonu olduğunu hesaplayacaktır. Bu durumun risk değerlendirmesindeki önemi nedir?



Risk değerlendirmesi yapması amacıyla eğitilen bir yapay zekâ modelinin eğitim süreci, farklı değer aralıklarına sahip yüzlerce parametrenin kombinasyonlarını içeren bir durumdan nasıl etkilenir? Bu durumda eğitim algoritmasının karmaşıklık analizi neden önemlidir?



Bir veri tabanı yönetim sisteminde kullanıcı sorgularını optimize etme hangi matematiksel kavramla ilişkilidir?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Bir bilgisayarın kontrol ünitesinde kullanılan bir mantık devresi tasarlanmaktadır. Devrede üç adet giriş ve bir adet çıkış bulunmaktadır. Bu devrenin çıkışı tek parametre kontrolüne uygun şekilde, sadece tek sayıda girişin '1' olduğu durumlarda '1' olmaktadır.
Buna göre

- a) Bu üç giriş için kaç farklı mantık durumu olduğunu hesaplayınız ve tüm bu kombinasyonları listeleyen doğruluk tablosunu aşağıda boş bırakılan ilgili alanda oluşturunuz.

- b) Doğruluk tablosunu kullanarak çıkışın '1' olduğu kaç farklı giriş kombinasyonu olduğunu belirleyiniz ve devrenin karmaşıklığını değerlendiriniz.

2. Bir hastanede hasta durumlarını inceleyen ve belirli durumlarda uyarı verecek olan bir alarm sistemi tasarlanmaktadır. Sisteme yönelik değişkenler; kalp atış hızı normal (A), solunum hızı kritik (B), hemşire çağırma butonuna basıldı (C) şeklinde üç adet giriş değişkenidir.
Buna göre

- a) Alarm sisteminin uyarı vermesine yönelik bir senaryo oluşturunuz ve Boole cebri ile ifade ediniz. Belirlediğiniz ifadenin tüm kombinasyonlarını listeleyen bir doğruluk tablosunu aşağıda boş bırakılan ilgili alanda oluşturunuz.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

- b)** Sisteme yönelik Boole cebri ile ifade ettiğiniz denklemi mantık kapılarını kullanarak yazınız ve mantık devresini aşağıda boş bırakılan ilgili alanda çiziniz.

- c)** Alarm sistemine yeni değişken ekleyerek (örneğin sistem pasifleştirildi vb.) mantık devresinin ve kullanılan mantık kapılarının değişimini inceleyiniz. Değişken sayısının artmasıyla karmaşıklaşan sistemi sadeleştirmek için hangi yöntemlerin kullanılabileceğini değerlendiriniz. Sadeleştirme işleminin önemini aşağıda boş bırakılan ilgili alanda açıklayınız.

- 3.** Akıllı kavşak sisteminin tasarımı ile trafiğin yönetimine ya da otonom malzeme taşıyıcı olarak tasarlanmış robotun hareketine yönelik Boole cebri ile mantık kapılarının kullanıldığı bir elektronik devre tasarlayarak çiziniz. Tasarladığınız elektronik devreyi simülasyon araçlarını kullanarak sanal ortamda çizebilirsiniz.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

4. Bir uzay sondasından Dünya'ya veri gönderilmektedir. Bu veri gönderiminde kullanılan iletişim kanalı gürültülü olduğu için bit hataları meydana gelebilmektedir. Bu durum gönderilen verilerin hatalı şekilde iletilmesine neden olmaktadır. Bir araştırmacı bu verilerin doğru ve güvenilir bir şekilde iletilmesini sağlamak için hata kontrol mekanizmasında Hamming (Heming) kodu prensibini kullanmaktadır. Verilerdeki Hamming uzaklığını belirleyerek bit hatalarını tespit etmek/düzeltilmek istemektedir. Buna göre

- a) Eşit uzunlukta iki veri dizisinin birbirinden ne kadar farklı olduğunu nicel olarak ifade eden ve bu amaçla verilerdeki farklı bit pozisyonlarının sayısını belirleyen Hamming uzaklığı kavramını sayma prensipleri temelinde değerlendiriniz. Değerlendirmelerinizi aşağıda boş bırakılan ilgili alanda açıklayınız.

- b) Kanal gürültüsünden dolayı her bitin %10 olasılıkla hata yapma ihtimali varsa 7 bitlik bir kod kelimesinde hata olmaması ve tek bitlik bir hata olması olaylarının olasılık değerlerini hesaplayınız. Bu hesaplama sonuçlarının enformasyonun güvenilirliğini artırmak için neden önemli olduğunu risk değerlendirmesi kavramı üzerinden aşağıda boş bırakılan ilgili alanda açıklayınız.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

5. Bir akıllı şehir projesinde şehirdeki trafik akışını optimize etmek ve acil durumlarda en hızlı rotaları belirlemek için yapay zekâ destekli bir yönlendirme sistemi tasarlanmaktadır. Buna göre

- a) Trafik yoğunluğunun az olduğu bir senaryoda şehirdeki belirli bir kavşaktan (başlangıç düğümü) belirli bir hedefe (bitiş düğümü) ulaşmak için kaç farklı basit yol (bir kavşağı birden fazla ziyaret etmeyen) olabileceği durumunu çizge kuramı ve sayma prensipleri temelinde değerlendiriniz. Bu değerlendirmenizi aşağıda boş bırakılan ilgili alanda açıklayınız.

- b) Şehirde belirlenen 6 kavşak (A, B, C, D, E, F) birbirine bağlıdır ancak her bağlantının farklı bir ulaşım maliyeti vardır: A-B (5 birim), A-C (7 birim), B-D (6 birim), C-D (4 birim), C-E (8 birim), D-F (10 birim), E-F (3 birim). Bu 6 kavşağı (A, B, C, D, E, F) birer düğüm ve aralarındaki bağlantıları da maliyetleriyle birlikte ağırlıklı kenarlar olarak temsil eden bir çizgeyi aşağıda boş bırakılan ilgili alanda çiziniz.

- c) Şehirde A kavşağından F kavşağına olan yol bağlantılarını inceleyiniz. En az maliyetli yolu seçmek için hangi çizge algoritmasının kullanılabileceğini belirleyiniz ve belirlediğiniz algoritmanın çalışma prensibini sayma temelinde açıklayınız.

6. Etkinlik öncesinde yaptığınız araştırmanın sonuçlarına ve etkinlikteki çalışmalarınıza göre bilgisayar bilimleri ile ilişkili matematik alanlarında karşılaşılan ve sayma gerektiren durumlara yönelik bir rapor hazırlayınız. Raporunuzu materyallerle destekleyerek sınıf arkadaşlarınıza sunum yapınız.

Sayma gerektiren durumları gerçek hayat problemleriyle örneklendiriniz ve raporunuzu detaylandırınız. Çalışmalarınızı grafik, görsel, dijital içerik gibi materyallerle destekleyerek sunum yapınız. Sunum sırasında etkili bir ses tonu ile düzgün bir Türkçe kullanınız. Görevinizi öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız. Raporunuz öğretmeniniz tarafından dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilecektir.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Öğrencilerinizi değerlendirmek için aşağıda verilen "DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI"nı kullanınız. Yanda verilen karekodu kullanarak dereceli puanlama anahtarına ulaşabilirsiniz.



Dereceli Puanlama Anahtarı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

ÖLÇÜTLER	4 (Çok İyi)	3 (İyi)	2 (Kabul Edilebilir)	1 (Geliştirilmeli)	Puan
Araştırma Derinliği	Derinlemesine ve detaylı araştırma yapılmıştır.	İyi düzeyde araştırma yapılmıştır.	Yeterli düzeyde araştırma yapılmıştır.	Yeterli düzeyde araştırma yapılmamıştır.	
Rapor İçeriği	İyi organize edilmiştir.	İyi organize edilmiş ancak bazı eksiklikler vardır.	Temel bilgiler var ancak birçok eksiklik mevcuttur.	İçerik yetersiz kalmıştır.	
Matematiksel Alanlar	Matematiksel alanlar doğru ve detaylı açıklanmıştır.	Matematiksel alanlar doğru belirlenmiş ancak detaylandırılmamıştır.	Matematiksel alanlar kısmen doğru belirlenmiş, bazı hatalar mevcuttur.	Yanlış veya eksik matematiksel alanlara yer verilmiştir.	
Görsel Materyaller	Yeterince görsel öğeler içermektedir ve görsellerle metinsel bütünlük sağlanmıştır.	Kısmen görsel öğe içermektedir ve görsellerle metinsel bütünlük sağlanmıştır.	Görsel öğeler az sayıdadır ve görsellerle metin kısmen uyumludur.	Görsel öğeler kullanılmamıştır.	
Sunum Becerisi	Hazırlanan sunum düzgün bir Türkçe ile etkili bir ses tonu kullanılarak sunulmuştur.	Hazırlanan sunum kısmen düzgün bir Türkçe ile etkili bir ses tonu kullanılarak sunulmuştur.	Hazırlanan sunum kısmen düzgün bir Türkçe ile sunulmuştur. Ses tonu etkili kullanılmamıştır.	Hazırlanan sunumda düzgün bir Türkçe, etkili bir ses tonu kullanılmamıştır.	
Zamanın Etkili Kullanımı	Sunum için verilen süre etkili bir şekilde kullanılmıştır.	Sunum için verilen süre kısmen etkili bir şekilde kullanılmıştır.	Sunum için verilen süre etkili bir şekilde kullanılmamıştır.	Sunum için verilen süre etkili bir şekilde kullanılmamış ve verilen süre aşılmıştır.	
Toplam Puan:					
Öğretmen Geri Bildirimi:					

Puanlama: Hazırlanan dereceli puanlama anahtarında altı ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Her bir öğrencinin puanlama anahtarından alabileceği en yüksek puan 24, en düşük puan 6'dır. Ölçekten alınan puanı 100 üzerinden hesaplamak için

$[(\text{Toplam Puan}) / 24] \times 100$ formülünü uygulayınız.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM



3. ETKİNLİK ADI

Akış Şeması Çizme



Etkinliğin Amacı	Sözde kod örnekleri verilen cebirsel ve fonksiyonel işlemleri içeren algoritmaların akış şemasını çizibilme ve algoritmaları bir programlama dilinde yansıtarak çalıştırabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Bilişim alanında kullanılan ve cebirsel, fonksiyonel işlemler içeren program veya uygulamaların sözde kod örneklerini inceleyerek bunları akış şemasıyla ifade edebilir. Bir problemin çözümüne yönelik elde ettikleri algoritmaları bildikleri bir programlama dilinde yansıtarak bilgisayarda çalıştırabilirler.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantısı



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Öğrencilerin bilişim alanında kullanılan cebirsel ve fonksiyonel işlemleri algoritmik olarak ifade edebilme becerilerini ölçmek amacıyla aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltiniz:



Verilen bir pozitif tam sayının faktöriyeli nasıl hesaplanır?



İki pozitif tam sayının en büyük ortak böleni Öklit algoritması kullanılarak nasıl bulunur?



Verilen bir sayı grubunun en büyük elemanı nasıl bulunur?

- Öğrencilerin sorularda verilen algoritmaları sözde kod ve akış şeması ile ifade etmelerini isteyiniz.
- Bilgisayarın matematiksel işlemleri nasıl gerçekleştirdiğine dair anlayışlarını derinleştirmek amacıyla algoritmaları programlama dilinde yansıtip bilgisayarda çalıştırmaya yönelik araştırma yapmalarını isteyiniz.



2. Adım: Uygulama

- Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Aşağıda girilen pozitif bir tam sayının 5'in kuvveti olup olmadığını bulan bir algoritmayı ifade eden sözde kod ve akış şeması verilmiştir.

a) Sözde kodu ve akış şemasını algoritmanın verimliliği (aynı işi ne kadar az kaynak veya zamanda yaptığı) açısından inceleyiniz. Akış şemasında koşul ifadelerinin veya döngü yapısının kullanımını algoritmanın verimliliğini artırmak açısından değerlendiriniz.

Sözde Kod

Girdi: Pozitif bir tamsayı x

Çıktı: x 'in 5'in kuvveti olup olmadığına dair "5'in kuvvetidir." ya da "5'in kuvveti değildir." şeklinde bir çıktı

Başla

$a \leftarrow x \% 5$ sayının 5'e bölümünden kalanı bul.

$a = 0$ ise $x \leftarrow x / 5$ dön işlemi tekrar yap.

$a = 0$ değilse devam et.

$x = 1$ ise

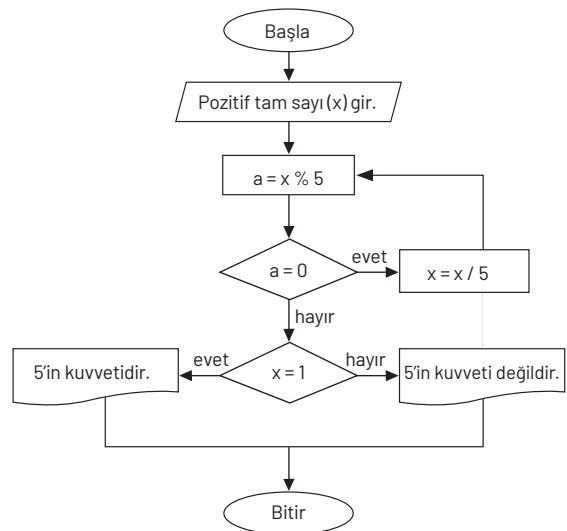
Yazdır "5'in kuvvetidir."

$x = 1$ değil ise

Yazdır "5'in kuvveti değildir."

Bitir

Akış Şeması



b) Akış şeması verilen algoritmayı bildiğiniz bir programlama dilinde yansıtarak bilgisayarda çalıştırınız.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

2. Kullanıcı tarafından rastgele girilen 10 tane sayının, yine kullanıcı tarafından katsayıları girilen $f(x) = ax^2 + bx + c$ karesel fonksiyonu altındaki görüntülerinin kaç tanesinin pozitif olduğunu bulan bir algoritmayı ifade eden sözde kod verilmiştir.

a) Sözde kodu inceleyiniz ve akış şemasını oluşturunuz.

Sözde Kod

Girdi: Rastgele 10 tane sayı
Karesel fonksiyonun katsayıları a, b, c

Çıktı: Girilen sayıların karesel fonksiyondaki görüntülerinden pozitif olanların adedi

Başla

Girilen on sayıyı i = 1'den 10'a sırala, listeye ekle.

Girilen katsayılarla $f(x) = a * x^2 + b * x + c$ fonksiyonu oluştur.

sayac $\leftarrow$ 0

x $\leftarrow$ listeden i. sayı i = 1'den 10'a tekrarla

k $\leftarrow$ $a * x^2 + b * x + c$

k > 0 ise sayac = sayac + 1

Yazdır "pozitif görüntü sayısı:" sayac

Bitir

Akış Şeması

- b) Akış şemasını elde ettiğiniz algoritmayı bildiğiniz bir programlama dilinde yansıtarak bilgisayarda çalıştırınız.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Değerlendirme bölümünü çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Öğrencilerden değerlendirme formundaki soruları yanıtlamalarını ve etkinlikteki çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "3-2-1 ÇIKIŞ KARTI"nı doldurmalarını isteyiniz. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme bölümüne ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız:

1

Aşağıda kullanıcı tarafından girilen 2'den büyük bir doğal sayıya kadar olan tüm çift doğal sayıların toplamının mükemmel sayı olup olmadığını bulan bir algoritmayı ifade eden sözde kod verilmiştir. Sözde kodu inceleyiniz ve algoritmaya ait akış şemasını çiziniz.

Sözde Kod

Girdi: Sayı üst_sınır

Çıktı: 2'den girilen sayıya kadar çift sayıların toplamı "Mükemmel sayıdır." veya "Mükemmel sayı değildir."

Başla

```

i ← 2
toplam ← 0
i üst_sınır ise
    toplam ← toplam + i
    i ← i + 2 işlemi tekrarla
Değil ise devam et
a ← 0
k ← 1
toplam % k = 0 ise
    a ← a + k
    k ← k + 1
k ≤ toplam/2 ise işlemi tekrarla
Değilse devam et
toplam = a ise
    Yazdır "Mükemmel sayıdır."
Değil ise
    Yazdır "Mükemmel sayı değildir."

```

Bitir

Akış Şeması

2

Akış şemasını elde ettiğiniz algoritmayı bildiğiniz bir programlama dilinde yansıtarak aşağıda verilen ilgili boşluğa yazınız ve algoritmayı bilgisayarda çalıştırınız.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı:

Sınıfı:

Tarih:

Numarası:

Etkinlikteki çalışmalarınızı değerlendirmek için aşağıda verilen "3-2-1 ÇIKIŞ KARTI"nı kullanınız.

3 Yaz Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.

1.

2.

3.

2 Sor Bu etkinlikte ilgili aklınıza takılan iki soru yazınız.

1.

2.

1 Paylaş Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.

1.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

Öğretmenler için İpuçları

- ◆ Belirli bir problemi en verimli şekilde çözen algoritmayı tasarlama ve kodlama konusunda bir yarışma düzenleyebilirsiniz.
- ◆ Öğrencilerden algoritma analizi, hata ayıklama ve zaman karmaşıklığı kavramlarına yönelik değerlendirme yapmalarını isteyebilirsiniz.
- ◆ Öğrencilerden algoritmik problemlere yönelik bir pano hazırlamalarını isteyebilirsiniz.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM



4. ETKİNLİK ADI

Mayın Tarlası Oyunu



Bu etkinlikte öğrencilerden sayma gerektiren oyunlara yönelik araştırma yapmaları ve görseller veya dijital materyaller tasarımları istenmektedir. Etkinlik öncesinde öğrencilerin gerekli hazırlıkları yapmalarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Sayma gerektiren durumlarda problem çözme becerisini kullanabilme
Zenginleştirme Uygulaması	İş birlikli öğrenme temelinde sayma gerektiren farklı durumlar veya oyunlar [dört renk problemi, mayın tarlası oyunu, tic tac toe (tik tak tö) oyunu gibi] üzerinden grup çalışmaları veya projeler yapılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantılı cihazlar



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilerden günlük hayatta sayma yapılan durumlara örnekler vermelerini isteyiniz.
- ◆ “Bir turnuvada 10 takımın her biri diğer takımlarla birer kez maç yapıyor ise kaç farklı maç oynanır?”, “5 kişi yan yana 5 sandalyeye kaç farklı şekilde oturur?” ya da “Bir satranç tahtasının sol alt köşesinde tek başına bulunan bir atın iki hamlede gidebileceği farklı karelerin sayısı kaçtır?” sorularına farklı bakış açılarıyla çözümler geliştirmelerini isteyiniz.
- ◆ “Okulunuzda kurulmak istenen bir bilgisayar ağı 6 farklı bilgisayardan oluşmaktadır. Bu bilgisayarlar arasında döngü içermeyen (herhangi bir bilgisayardan başlayıp bağlantıları takip ederek aynı bilgisayara geri dönülemeyen) ve tüm bilgisayarların birbirine dolaylı veya doğrudan bağlı olacağı kaç farklı bağlantı yapısı oluşturulabilir?” sorusunu öğrencilere yöneltiniz.
- ◆ Öğrencilere sayma gerektiren oyunların neler olabileceği ile ilgili araştırma görevi veriniz. Öğrencilerden Nim (Nim) ya da Hackenbush (Hakınbuş) oyunlarından birini veya kendi seçtikleri bir oyunu incelemelerini isteyiniz. Oyunda bir Nash (Naş) dengesi olup olmadığını araştırmalarını ve oyun için bir kazanma stratejisi geliştirmelerini isteyiniz. Araştırma sonuçlarını görsellerle veya dijital materyallerle destekleyerek sınıfta sunmalarını sağlayınız. Bu görev için öğrencilere yeterli süreyi veriniz.



2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencilerinizi ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

Etkinlik Kâğıdı

- ◆ Etkinlikte yer alan mayın tarlası oyunu için hazırlanmış aşağıdaki bilgi bölümünü inceleyiniz. Verilen çözümden yola çıkarak bir strateji oluşturmaya çalışınız.

Bilgi

- ◆ Mayın tarlası mayınların karelerden oluşan bir yapıda gizlendiği bir oyundur. Karelerin bazılarında gizlenmiş birer adet mayın bulunmaktadır. Boş karelerin bazılarında karenin etrafında kaç mayın olduğunu gösteren sayılar yazılıdır. Sayılar kullanılarak mayınların bulunduğu kareler belirlenecektir.

	1	
	3	
2		

Yanda 3x3 boyutunda birim karelerden oluşan "Mayın Tarlası" oyunu verilmiştir. Grup arkadaşınızla aşağıda verilen çözümü inceleyiniz.

Çözüm

Öncelikle sarı karedeki 2 sayısı incelenir ve çevresindeki beyaz karelerin ikisinde de mayın olduğu işaretlenir. Sonra kırmızı karedeki 1 sayısı incelenir ve çevresindeki diğer beyaz karelerde mayın olamayacağına karar verilir. Daha sonra mavi karedeki 3 sayısı incelenir ve çevresindeki 6 beyaz karenin hangilerinde mayın olması gerektiği işaretlenir.

1. Yanda verilen 5x5'lik birim karelerden oluşan şekilde 7 adet mayın gizlenmiştir. Şekilde verilen sayıları inceleyerek grup arkadaşınızla gizlenmiş olan mayınların yerlerini belirleyiniz.

	2		1	
3		2		
	2		1	
	3		2	
1				1

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

2. Aşağıda verilen 7x7'lik birim karelerden oluşan şekilde 19 adet mayın gizlenmiştir. Şekilde verilen sayıları inceleyerek mayınların yerlerini tespit etmeye yönelik bir strateji oluşturunuz. Grup arkadaşınızla gizlenmiş olan mayınların yerlerini belirleyiniz.

2		1			3	
	4		3		3	1
				2		1
3		2			4	
	2		4			2
	3					2
		2			3	

3. Etkinlikte verilen oyunların tasarımlarını inceleyiniz. Buna göre

- Farklı boyutta ve farklı mayın sayısı ile bir oyun tasarlayınız. Tasarladığınız oyunu başka bir grup ile değiştiriniz ve birbirinizin hazırladığı oyunları inceleyiniz. Oyunda en iyi stratejiyi geliştirmeye çalışınız. Stratejinizi sınıfta paylaşarak tartışınız.
- Oyunda mayınların bulunduğu ve bulunmadığı karelere yönelik oluşan belirsizlik durumlarında kullanabileceğiniz olasılıksal stratejiler geliştiriniz.

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin grup çalışmalarını değerlendirmeleri amacıyla hazırlanan "GRUP DEĞERLENDİRME FORMU"nu çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak grup değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Grup Değerlendirme Formu'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinliğin Adı:		Tarih:	
Adı - Soyadı:		Sınıfı:	
Grup Üyeleri:		Numarası:	

Bu form grup çalışmalarınızı değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıda verilen ifadelere katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Kısmen	Hayır
1.	Grup üyeleri iş birliği içinde çalıştı.			
2.	Grup üyeleri etkinlik süresince sorumluluklarını yerine getirdi.			
3.	Grup üyeleri etkinlik süresince görüş alışverişinde bulundu.			
4.	Grup üyeleri etkinlik süresince birbirlerine saygılı davrandı.			
5.	Grup üyeleri etkinlik süresince zamanı etkili kullandı.			

Öğretmenin Yorumu:

5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM



5. ETKİNLİK ADI

Dört Renk Problemi



Etkinliğin Amacı	Sayma gerektiren durumlarda problem çözme becerisini kullanabilme
Zenginleştirme Uygulaması	İş birlikli öğrenme temelinde sayma gerektiren farklı durumlar veya oyunlar (dört renk problemi, mayın tarlası oyunu, tic tac toe oyunu gibi) üzerinden grup çalışmaları veya projeler yapılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Farklı renkte dört kalem - Etkinlik kâğıdı



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilere ikiden fazla bölge içeren rastgele bir harita veriniz ve komşu bölgelerin birbirinden farklı renkte olması koşuluyla haritanın en az kaç renkle boyanabileceği hakkında bireysel tahminler yapmalarını isteyiniz. Boyama işlemini gerçekleştirerek tahminlerini kontrol etmelerini sağlayınız.
- ◆ Öğrencilerinize dört renk problemini "Birbirine komşu bölgelerin renkleri farklı olmak üzere sonlu sayıda bölgeden oluşan bir haritanın boyanması için dört renk yeterlidir." teoremi üzerinden açıklayınız.
- ◆ Komşu bölgeler ortak bir sınıra sahip olan bölgelerdir, yalnızca bir noktada kesişen bölgelerin komşu olarak kabul edilemeyeceğini belirtiniz.



Bilgi

Dört Renk Problemi herhangi bir haritanın komşu bölgelerinin aynı renkte olmaması koşuluyla en fazla dört renkle boyanabileceğini ifade eder. Bu problem, ilk olarak 1852'de Francis Guthrie (Frensis Gatri) tarafından ortaya atılmış ve 1976'da Kenneth Appel (Kenith Apıl) ve Wolfgang Haken (Volfgang Haakn) tarafından bilgisayar yardımıyla kanıtlanmıştır.

- ◆ Öğrencilerden seçtikleri veya çizdikleri bir haritanın komşu bölgelerin renkleri birbirinden farklı olmak üzere üç renkle boyanıp boyanamayacağı üzerine düşünmelerini isteyiniz. Dört renk probleminin kanıtının önemini ve çizge kuramıyla ilişkisini araştırmalarını isteyiniz.



2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencileri ikişer kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.

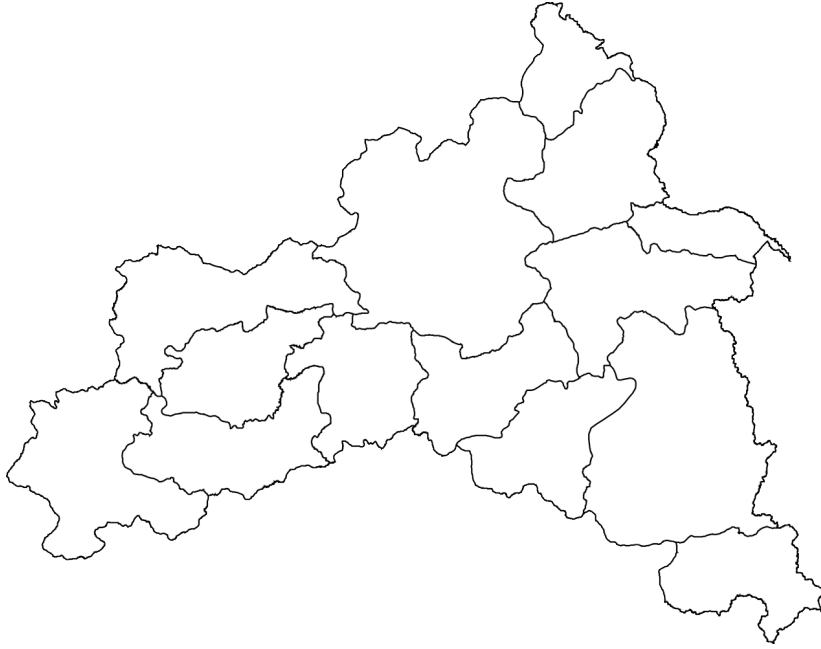


Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

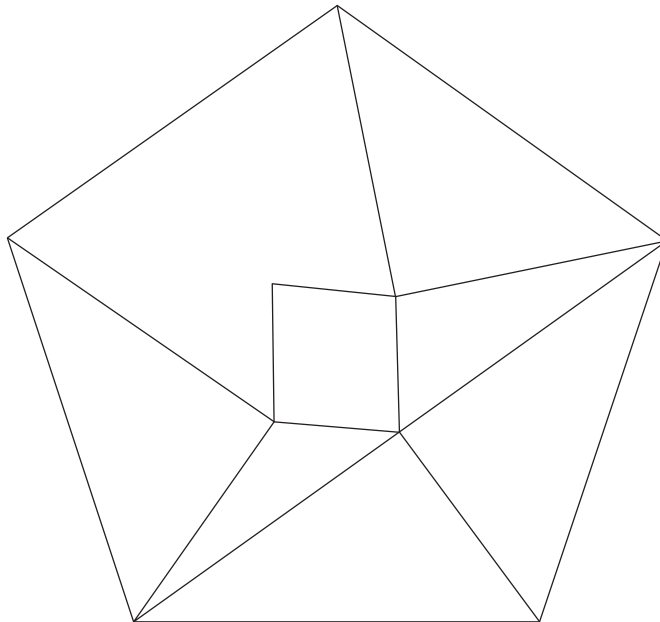
5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM

Etkinlik Kâğıdı

- ◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.
1. Aşağıda 14 şehirden oluşan bir harita verilmiştir. Haritayı önce bireysel olarak inceleyiniz ve dört renk problemine uygun şekilde boyamak için gerekli olacak renk düzenini belirleyiniz. Sonra grup arkadaşınızla fikirlerinizi karşılaştırıp boyama işlemini birlikte yapınız.



2. Aşağıda verilen geometrik şekillerin oluşturduğu bölgeleri grup arkadaşınızla dört renk problemini kullanarak boyayınız.



5. TEMA: SAYMA, ALGORİTMA VE BİLİŞİM



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI"nı çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Yanda verilen karekodu kullanarak Giriş-Çıkış Kartı'na ulaşabilirsiniz.



Giriş-Çıkış Kartı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: _____

Numarası: _____

Etkinliğe ilişkin yeni öğrendiklerinizi, daha önce bildiklerinizi ve merak ettiklerinizi Giriş-Çıkış Kartı'na yazınız.

Öğrendiklerim: _____

Bildiklerim: _____

Merak Ettiklerim: _____

6.TEMA

ANALİTİK İNCELEME



6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME

1. ETKİNLİK ADI İki Doğru Arasındaki Açı



Etkinliğin Amacı	İki doğru arasındaki açıyı inceleyebilme
Zenginleştirme Uygulaması	İki doğru arasındaki açının hangi koşullarda belirlenebileceğine dair sorgulama yapabilir. Tanjantı bilinen özel eğim açılarına (30° , 45° , 60° , 90° , 120° , 135° gibi) sahip iki doğru arasındaki açının nasıl belirlenebileceğini araştırabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantılı cihazlar



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilere dik koordinat sisteminde temsil edilecek iki doğru arasındaki açının ölçüsünün hangi durumlarda belirlenebileceğine yönelik çalışmalar yaptırınız. Bu süreçte öğrencilere aşağıdaki soruları yöneltiniz:



Eğer iki doğrunun denklemleri biliniyorsa aralarındaki açının ölçüsü bulunabilir mi?



İki doğrunun aralarındaki açının ölçüsünü bulmak için hangi matematiksel araçlar kullanılabilir?



Günlük hayatta doğrular arasındaki açıların ölçüsünü belirlemeniz gereken durumlar var mıdır?

- ◆ Öğrencilerden doğrular dik koordinat sisteminde çizilerek temsil edildiklerinde x eksenine paralel olan doğruya olan açının ölçüsü (α) ve eğim (m) kavramlarının ilişkisini açıklamalarını isteyiniz.
- ◆ $m = \tan \alpha$ eşitliği üzerinden açının ölçüsünün bulunduğu bazı durumlarda eğimin bulunmasına yönelik çalışmalar yaptırınız. Öğrencilerin eksenlere paralellik ve diklik durumlarında doğruların eğimleri arasındaki ilişkiyi fark etmelerini sağlayınız.
- ◆ Öğrencilerden rastgele iki doğrunun eğimini karşılaştırmalarını isteyiniz. Öğrencilerden doğrular dik koordinat sisteminde çizilerek temsil edildiğinde birbirlerine göre durumları üzerinden eğimlerini ve eğim açılarının ölçülerini değerlendirmelerini isteyiniz.
- ◆ Etkinlikte yer alan araştırma görevi için öğrencilerinize yeterli süreyi veriniz. Öğrenciler tarafından hazırlanan araştırma raporlarını inceleyiniz ve öğrencilere dönütler veriniz.



2. Adım: Uygulama

- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.



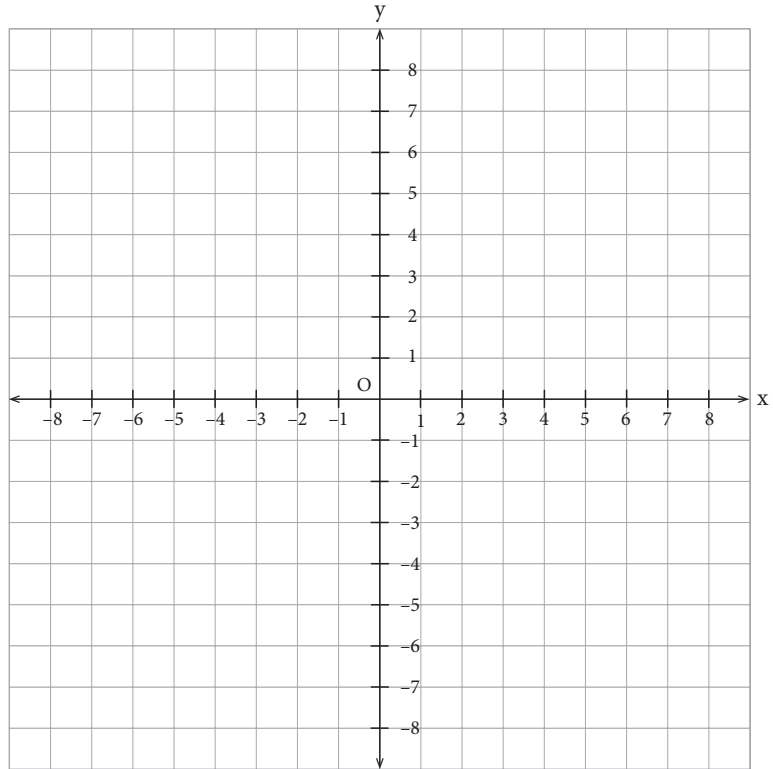
Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. a) Aşağıda denklemleri verilen doğruları dik koordinat sisteminde çizerek doğruların birbirine göre durumlarını inceleyiniz.

$$\begin{aligned} d_1: 3x + 2y - 6 &= 0 \\ d_2: 6x + 4y - 24 &= 0 \\ d_3: x - 2y + 6 &= 0 \\ d_4: 2x - 4y + 12 &= 0 \end{aligned}$$



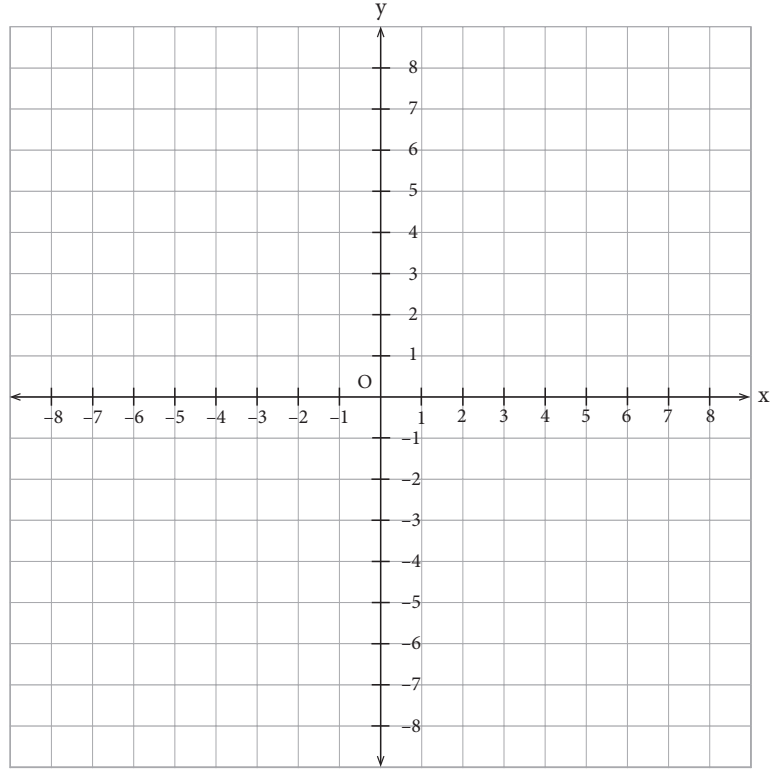
- b) Verilen doğruların paralel, çakışan veya kesişen durumda olmalarına nasıl karar verdiğinizi açıklayınız. Açıklamalarınızı aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

- c) Çizimini yaptığınız doğruları inceleyiniz ve hangi durumda iki doğru arasında açı oluşabildiğine yönelik çıkarımda bulununuz. Çıkarımlarınızı aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME

2. a) Aşağıda denklemleri verilen doğruları dik koordinat sisteminde çiziniz.

$$\begin{aligned} d_1: x &= 2 \\ d_2: y &= x \\ d_3: y &= 2 \\ d_4: y &= 3x + 1 \end{aligned}$$



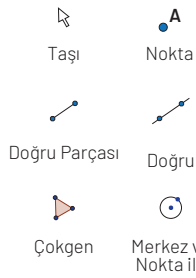
b) Denklemi verilen doğrulardan herhangi ikisini seçip aralarındaki açının ölçüsünü belirleyiniz ve aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

c) Aralarındaki açının ölçüsünü belirleyebildiğiniz ve belirleyemediğiniz doğruları inceleyerek iki doğru arasındaki açının ölçüsünün hangi koşullarda belirlenebileceğine dair çıkarımda bulununuz. Çıkarımlarınızı aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME

- ç. Denklemleri 2. sorunun a şıkında verilen d_1 , d_2 , d_3 ve d_4 doğrularını matematik yazılımı kullanarak dik koordinat sisteminde çizin ve aşağıdaki görseli elde ediniz. Yazılımın **açı** aracını kullanarak doğrular arasındaki açıların ölçülerini belirleyiniz. Elde ettiğiniz sonuçlara göre çıkarımınızı gözden geçiriniz.

Temel Araçlar



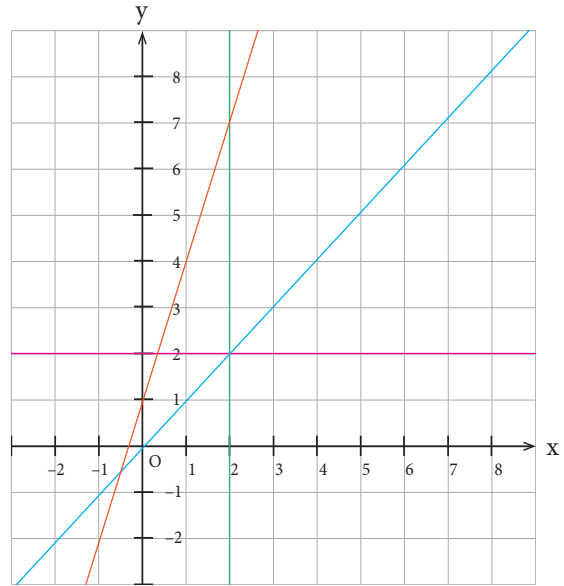
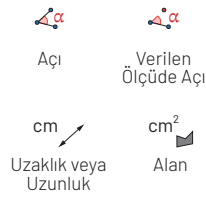
İnşa



Düzenle



Ölçüm



3. Tanjantı bilinen özel eğim açılarının ölçülerine (30° , 45° , 60° , 90° , 120° , 135° gibi) sahip iki doğru arasındaki açının ölçüsünün nasıl belirlenebileceğini araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı içeren bir rapor hazırlayınız ve raporunuzu sınıfta sununuz.

- ◆ Raporunuzu hazırlarken detaylı bir araştırma yapınız. Matematiksel alanları doğru ve detaylı açıklayınız. Çalışmalarınızın grafik, görsel vb. materyallerle destekleyiniz. Raporunuzu belirlenen zamanda teslim ediniz. Hazırladığınız rapor öğretmeniniz tarafından dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilecektir.

6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Değerlendirme bölümünü çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Öğrencilerden değerlendirme formundaki soruyu yanıtlamalarını ve etkinlikteki çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "3-2-1 ÇIKIŞ KARTI"nı doldurmalarını isteyiniz. Öğrencilerin hazırlayacağı araştırma raporlarını "DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI" ile değerlendiriniz. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme bölümüne ulaşabilirsiniz.



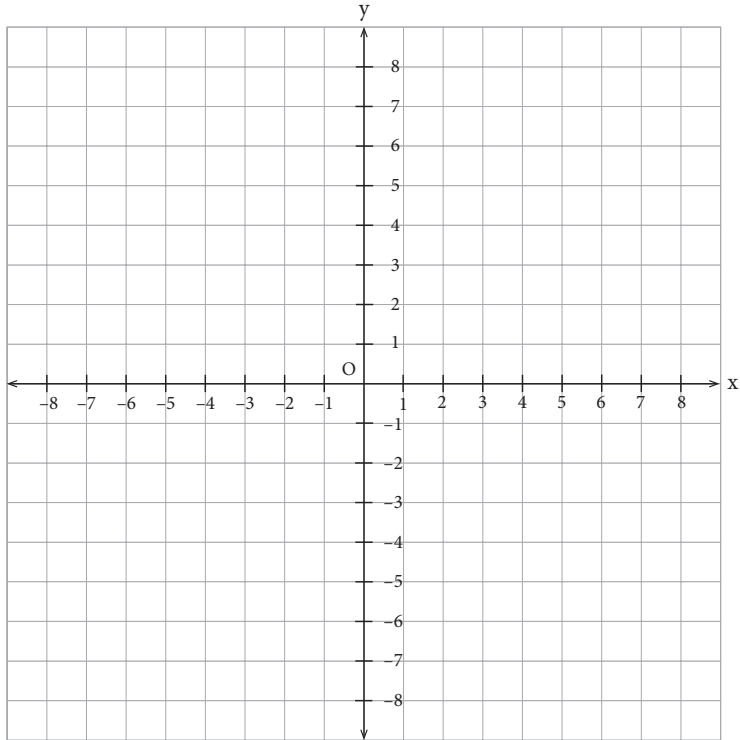
Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıda verilen soruyu cevaplayınız:

Aşağıda denklemleri verilen doğruları dik koordinat sisteminde çiziniz. Doğrulardan d_1 ile d_2 ve d_3 ile d_4 arasındaki açının ölçüsünü aşağıda boş bırakılan ilgili alanda hesaplayınız.

$$\begin{aligned} d_1: y &= -x \\ d_2: y &= x \\ d_3: y &= 2x + 2 \\ d_4: 2y - 4x - 4 &= 0 \end{aligned}$$



3-2-1 ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı:

Sınıfı:

Tarih:

Numarası:

Etkinlikteki çalışmalarınızı değerlendirmek için aşağıda verilen "3-2-1 ÇIKIŞ KARTI"nı kullanınız.

3 Yaz Bu etkinlikte öğrendiğiniz üç önemli bilgiyi yazınız.

1.

2.

3.

2 Sor Bu etkinlikte ilgili aklınıza takılan iki soru yazınız.

1.

2.

1 Paylaş Bu etkinlikte öğrendiğiniz en ilginç kavramı yazınız.

1.

6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerinizi değerlendirmek için aşağıda verilen "DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI"nı kullanınız.

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI					
ÖLÇÜTLER	4 (Çok İyi)	3 (İyi)	2 (Kabul Edilebilir)	1 (Geliştirilmeli)	Puan
Araştırma Derinliği	Derinlemesine ve detaylı araştırma yapılmıştır.	İyi düzeyde araştırma yapılmıştır.	Kabul edilebilir düzeyde araştırma yapılmıştır.	Yeterli düzeyde araştırma yapılmamıştır.	
Rapor İçeriği	İyi organize edilmiştir.	İyi organize edilmiş ancak bazı eksiklikler vardır.	Temel bilgiler var ancak birçok eksiklik mevcuttur.	İçerik yetersiz kalmıştır.	
Matematiksel Alanlar	Matematiksel alanlar doğru ve detaylı açıklanmıştır.	Matematiksel alanlar doğru belirlenmiş ancak detaylandırılmamıştır.	Matematiksel alanlar kısmen doğru belirlenmiş, bazı hatalar mevcuttur.	Yanlış veya eksik matematiksel alanlara yer verilmiştir.	
Görsel Materyaller	Yeterince görsel öğeler içermektedir ve görsellerle metinsel bütünlük sağlanmıştır.	Kısmen görsel öğe içermektedir ve görsellerle metinsel bütünlük sağlanmıştır.	Görsel öğeler az sayıdadır ve görsellerle metin kısmen uyumludur.	Görsel öğeler kullanılmamıştır.	
Zamanın Etkili Kullanımı	Görev zamanında ve eksiksiz tamamlanmıştır.	Görev eksiksiz fakat gecikmeyle tamamlanmıştır.	Görev az bir eksikle zamanında tamamlanmıştır.	Görev zamanında tamamlanmamış ve eksiktir.	
Toplam Puan:					
Öğretmen Geri Bildirimi:					

Puanlama: Hazırlanan dereceli puanlama anahtarında beş ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Her bir öğrencinin puanlama anahtarından alabileceği en yüksek puan 20, en düşük puan 5'tir. Ölçekten alınan puanı 100 üzerinden hesaplamak için $[(\text{Toplam Puan}) / 20] \times 100$ formülünü uygulayınız.



2. ETKİNLİK ADI

Dönüşümler



Etkinliğin Amacı	Dik koordinat sisteminde verilen bir noktanın, doğru parçasının, doğrunun ya da çokgenin öteleme, yansıma ve dönme dönüşümü altındaki görüntüsünü bulabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Dik koordinat sisteminde bir noktanın, doğru parçasının, doğrunun ya da çokgenin öteleme, yansıma ve dönme dönüşümü altındaki görüntüsünün bulunması ile ilgili çalışmalar yapılabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantılı cihaz



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilerin dik koordinat sisteminde verilen bir noktanın, doğru parçasının, doğrunun ya da çokgenin öteleme, yansıma ve dönme dönüşümü altındaki görüntülerinin bulunmasına yönelik ön bilgilerini sorgulayınız. Bu süreçte aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltiniz:



Bir robotun bir kare zemin üzerindeki hareketini kurgularken hangi dönüşümler kullanılabilir?



Bir kar tanesinin, bir kilimin ya da seramik deseninin içinde hangi tür dönüşümleri görebilirsiniz?

- ◆ Öğrencilerin farklı geometrik şekillerin ardışık dönüşümler altındaki görüntülerini bulma çalışmaları yapmalarını sağlayınız.
- ◆ Öğrencilere matematik yazılımları üzerinden yansıma, öteleme ve dönme dönüşüm uygulamaları yaptırınız. Öğrencilerden ardışık dönüşümleri yazılımlar kullanarak tersine uygulamalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerden dönüşümlerin gerçek hayatta kullanım alanlarını örnekledirmelerini isteyiniz.



2. Adım: Uygulama

- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.



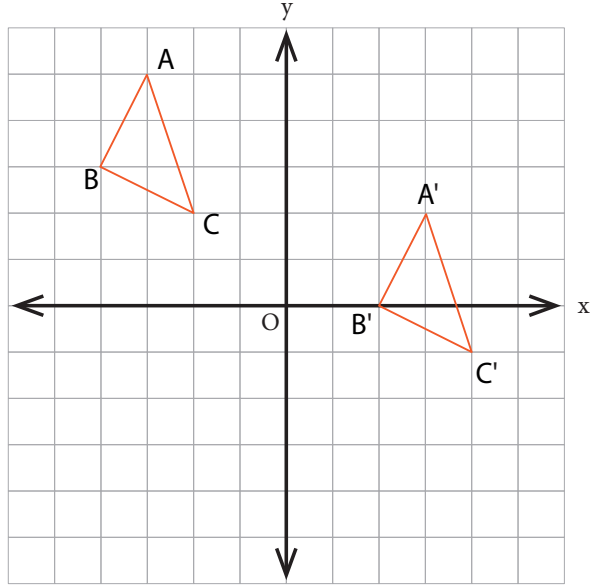
Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Yandaki birim kareli zemin üzerine çizilmiş dik koordinat sisteminde ABC üçgeni ile bu üçgenin öteleme dönüşümü altındaki bir görüntüsü olan A'B'C' üçgeni verilmiştir. Görselde verilen A noktasının A' noktasına, AB doğru parçasının A'B' doğru parçasına, ABC üçgeninin A'B'C' üçgenine ötelenmesini inceleyiniz.

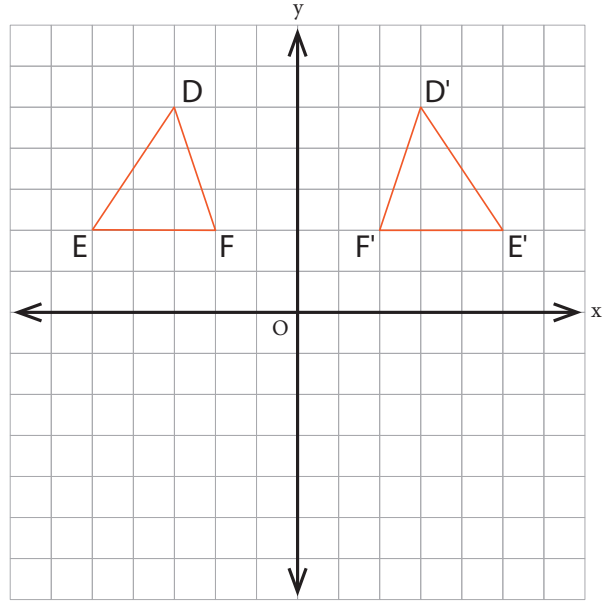


ABC üçgenine uygulanan öteleme miktarını ve öteleme dönüşümü altında noktanın, doğru parçasının ve üçgenin hangi özelliklerinin (koordinat, uzunluk, uzaklık vb.) değiştiğini belirleyerek aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

2. Köşe noktalarının koordinatları A(-3, 5), B(-4, 3) ve C(-2, 2) olarak verilen ABC üçgeninin 4 birim aşağı ve 3 birim sağa doğru uygulanan öteleme dönüşümü altındaki görüntüsünü dik koordinat sisteminde çiziniz.

6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME

3. Yanda birim kareli zemin üzerine çizilmiş dik koordinat sisteminde DEF üçgeni ile bu üçgenin y eksenine göre yansıma dönüşümü altındaki görüntüsü olan D'E'F' üçgeni verilmiştir.

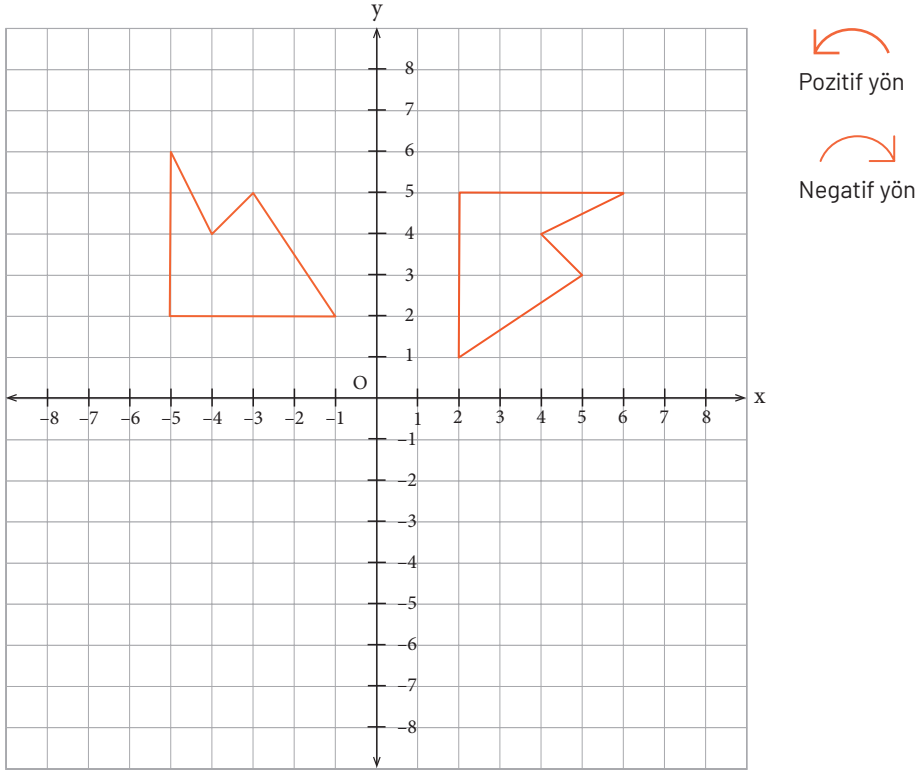


- a) Verilen üçgenlerin köşe noktalarının koordinatlarını bularak eksenlere göre yansıma dönüşümünün nasıl gerçekleştirileceğine dair çıkarım yapınız. Çıkarımlarınızı aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

- b) Köşe noktalarının koordinatlarını belirlediğiniz DEF üçgeninin x eksenine ve orijine göre yansıma dönüşümü altındaki görüntüsünü dik koordinat sisteminde çiziniz.

6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME

4. Aşağıdaki görselde bir çokgen ile bu çokgenin orijin etrafında negatif yönde 90° dönme dönüşümü altındaki görüntüsü verilmiştir.



- a) Verilen çokgenlerin köşe noktalarının koordinatlarını kullanarak orijin etrafında yapılan dönme dönüşümünün nasıl gerçekleştirildiğine dair çıkarım yapınız. Çıkarımlarınızı aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

- b) Köşe noktalarının koordinatlarını belirlediğiniz çokgenin orijin etrafında pozitif yönde 90° ve 180° dönme dönüşümü altındaki görüntüsünü dik koordinat sisteminde çiziniz.

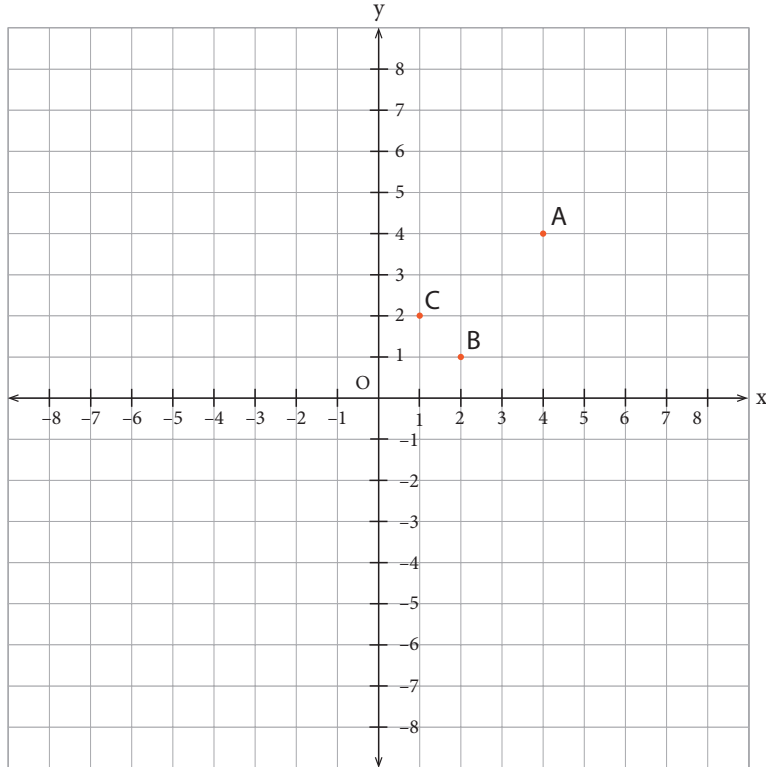
6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME

5. Dik koordinat sisteminde verilen nokta, doğru, doğru parçası ve çokgenin dönüşümü ile ilgili hazırlanan bir oyuna ait komutlar aşağıda verilmiştir.

 1 birim sağa ötele.	 1 birim aşağı ötele.	 y eksenine göre yansıt.
 1 birim sola ötele.	 1 birim yukarı ötele.	 x eksenine göre yansıt.

Dik koordinat sistemindeki A, B ve C noktaları ile oluşturulacak nokta, doğru parçası, doğru ve üçgenin yanında komutlarla verilen dönüşümler altındaki görüntüsünü bulunuz.

A noktası	    	BC doğrusu	   
AB doğru parçası	    	ABC üçgeni	   



6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Değerlendirme bölümünü çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Öğrencilerden değerlendirme formundaki soruyu yanıtlamalarını ve etkinlikteki çalışmalarını değerlendirebilmeleri amacıyla hazırlanan "GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI"nı doldurmalarını isteyiniz. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme bölümüne ulaşabilirsiniz.

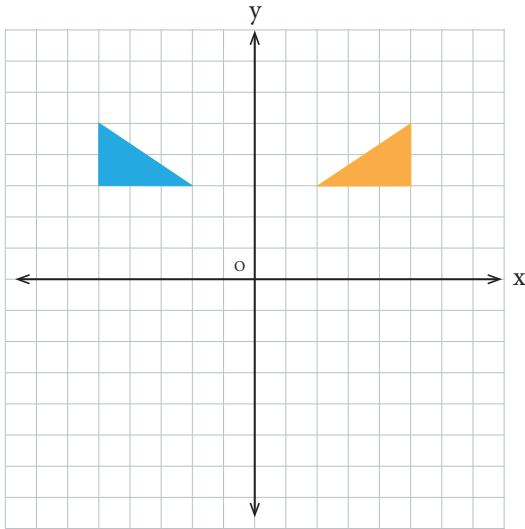


Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

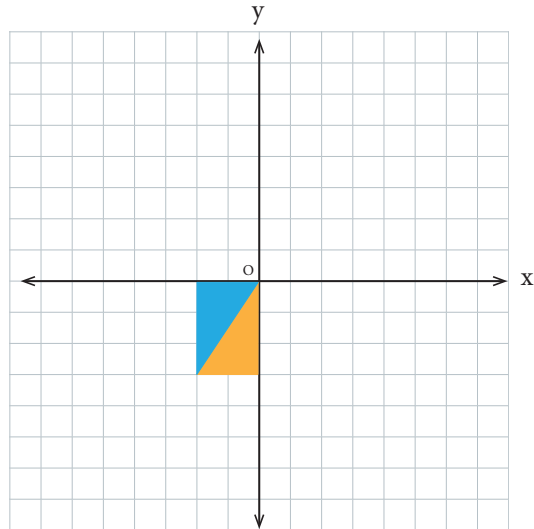
DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıda verilen soruyu cevaplayınız:

Aşağıdaki birim kareli zemin üzerine çizilmiş dik koordinat sisteminde farklı renklerde eş iki üçgen verilmiştir. Şekil 1'de verilen üçgenlere hangi dönüşümlerin uygulanmasıyla Şekil 2'deki görünümün elde edileceğini bulunuz ve aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.



Şekil 1



Şekil 2

GİRİŞ-ÇIKIŞ KARTI

Adı - Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: _____

Numarası: _____

Etkinliğe ilişkin yeni öğrendiklerinizi, daha önce bildiklerinizi ve merak ettiklerinizi Giriş-Çıkış Kartı'na yazınız.

Öğrendiklerim: _____

Bildiklerim: _____

Merak Ettiklerim: _____

3. ETKİNLİK ADI Açıortay Doğruları



Etkinliğin Amacı	Dik koordinat sisteminde iki doğru arasında kalan açıların açıortay doğrularının birbirlerine göre durumlarını inceleyebilme
Zenginleştirme Uygulaması	İki doğru arasında kalan açıların açıortay doğrularının birbirlerine göre durumlarını inceleyebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantılı cihaz



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilerin eğim açılarının ölçülerini hesaplayabildikleri iki farklı doğruyu dik koordinat sisteminde çizerek temsil etme, aralarındaki açıları belirleme ve açıların açıortay doğrularını çizme konularında uygulamalar yapmalarını sağlayınız.
- ◆ Aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltiniz ve sorular üzerinde tartışmalarını sağlayınız.



İki yolun tam kesiştiği noktada durduğunuzu hayal edin. Eğer iki yoldan da eşit uzaklıkta kalmak istiyorsanız hangi noktalarda durmalısınız?



Bir üçgenin bir köşesinden çizilen iç açıortay ile dış açıortayının birbirlerine göre durumlarına yönelik hangi varsayımda bulunabilirsiniz?

- ◆ Öğrencilerden iki doğru arasında kalan açıların açıortay doğrularının birbirlerine göre durumlarına yönelik varsayımda bulunmalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerin matematik yazılımları üzerinden varsayımlarını değerlendirmelerini sağlayınız.



2. Adım: Uygulama

- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.

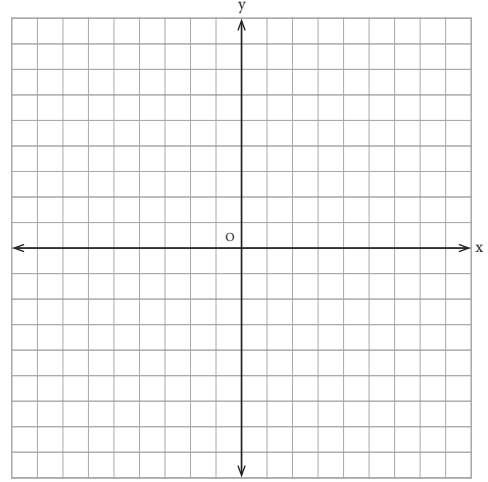


Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

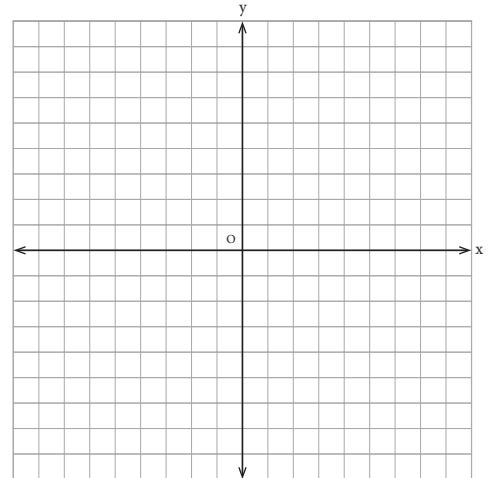
◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. a) Birim kareli zemin üzerine çizilmiş dik koordinat sisteminde x ve y eksenleri ile temsil edilen $x = 0$ ve $y = 0$ doğrularının arasındaki açıların açığortay doğrularını çiziniz.



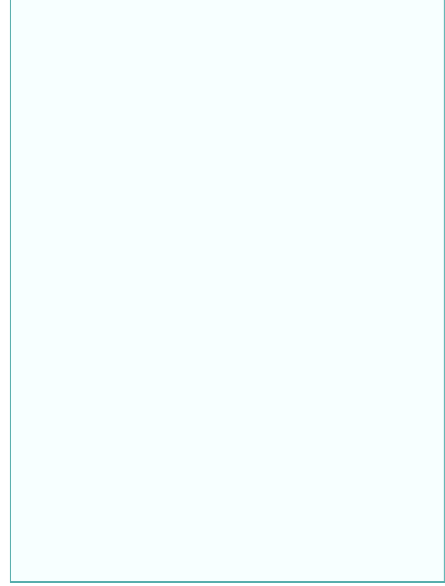
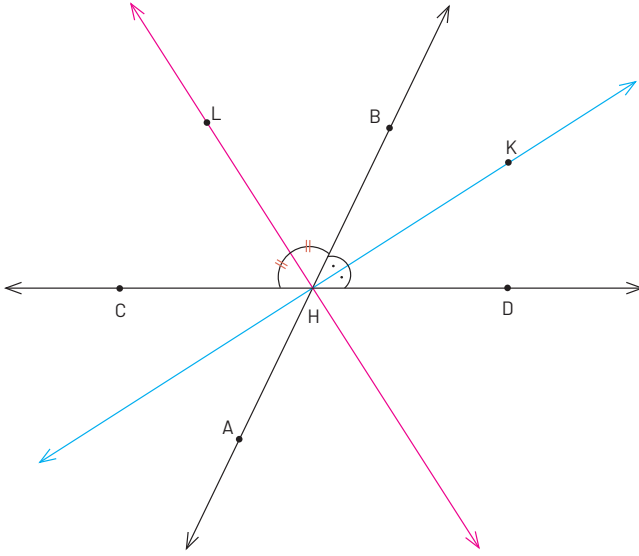
- b) Çizdiğiniz açığortay doğrularının aralarındaki açılar ölçülerini belirleyiniz ve doğruların birbirine göre durumlarına yönelik çıkarım yapınız. Çıkarımlarınızı aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

2. Bir doğrunun eğim açısı ölçüsünün tanjantı doğrunun eğimine eşittir. Bu bilgiden faydalanarak denklemleri $y = \sqrt{3}x$ ve $\sqrt{3}y = -x$ olan doğrular ile bu doğruların açığortay doğrularını yanda verilen birim kareli zemin üzerindeki dik koordinat sisteminde çiziniz. İki doğrunun açığortay doğrularının birbirlerine göre durumlarına yönelik yaptığınız çıkarımı doğrulayınız.



6. TEMA: ANALİTİK İNCELEME

3. Doğrulamasını yaptığınız çıkarımı aşağıdaki görselde H noktasında kesişen AB ve CD doğrularına ait HK ve HL açıortay doğrularının oluşturduğu açılar kullanarak genelleyiniz. Genellemelerinizi aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Değerlendirme bölümünü çoğaltıp öğrencilere dağıtınız. Öğrencilerden değerlendirme formundaki soruyu yanıtlamalarını isteyiniz. Yanda verilen karekodu kullanarak değerlendirme bölümüne ulaşabilirsiniz.



Değerlendirme bölümüne ulaşmak için karekodu kullanınız.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıda verilen soruyu cevaplayınız:

Aşağıda denklemleri verilen doğruları dik koordinat sisteminde çiziniz. Doğrulardan d_1 ile d_2 ve d_2 ile d_3 arasındaki açıortay doğrularını çiziniz. Açıortay doğrularının birbirine göre durumlarını inceleyiniz.

$$d_1: y = 2$$

$$d_2: y = \sqrt{3}x$$

$$d_3: y = -\sqrt{3}x$$

7. TEMA

VERİDEN OLASILIĞA



1. ETKİNLİK ADI

Koşula Bağlı Olasılık Değerinin Değişimi



Etkinliğin Amacı	Bir olayın koşula bağlı olduğunda olasılık değerinin değişimini fark edebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Bir olayın koşula bağlı olduğunda olasılık değerinin büyümesinin ya da küçülmesinin araştırılmasına yönelik çalışmalar yapabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantılı cihaz



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilerden bir olay koşula bağlı olduğunda ve olmadığında olasılık değerinin bulunmasına yönelik araştırmalar yapmalarını isteyiniz.
- ◆ Öğrencilerden bir olaya koşul eklendiğinde olasılık değerinin değişimine yönelik varsayımlarda bulunmalarını isteyiniz. Etkinlik sonunda öğrencilerin varsayımlarının doğruluğunu değerlendirmelerini sağlayınız.
- ◆ Aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltiniz ve sorular üzerine tartışmalarını sağlayınız. Öğrencilerden eklenen koşulun olayın gerçekleşme olasılığına olan etkisini değerlendirmelerini isteyiniz.



Bir olayla ilgili bir koşul verildiğinde olayın olasılık değeri, hangi durumlarda artar, azalır ya da aynı kalır?



Koşullu olasılık kavramıyla günlük hayatta hangi durumlarda karşılaşılabilir?



Olasılık durumlarında eklenen bir koşul karar alma sürecini etkiler mi?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını öğrenci sayısı kadar çoğaltınız ve öğrencilere dağıtınız.
- ◆ Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek verilen soruları cevaplamalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

◆ Aşağıda verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.

1. Aşağıdaki tabloda bir grup öğrencinin bireysel özelliklerine göre sayıları verilmiştir.

	Gözlüklü	Sarışın	Basketbol Oynayan	Sosyal Medya Kullanan	Toplam
Kız	5	6	7	8	15
Erkek	6	7	9	7	18

15 kız ve 18 erkek öğrencinin bulunduğu bu gruptan rastgele bir öğrencinin seçilmesi olayı ile ilgili aşağıda verilen soruları yanıtlayınız.

a) Seçilen öğrencinin kız öğrenci olma olayının olasılık değerini bulunuz ve aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

b) Öğrencinin kız öğrenci olma olayına koşul eklendiğinde olasılık değerinin değişimine yönelik varsayımda bulununuz ve varsayımlarınızı boş bırakılan ilgili alana yazınız.

c) Aşağıdaki tabloda koşulların eklenmesiyle verilen olayların olasılık değerlerini hesaplayınız ve varsayımlarınızı gözden geçirin.

Olay	Olasılık Değeri
I. Seçilen öğrencinin gözlüklü olduğu bilindiğine göre kız öğrenci olma olayının olasılık değeri	
II. Seçilen öğrencinin sosyal medya kullanan biri olduğu bilindiğine göre kız öğrenci olma olayının olasılık değeri	
III. Seçilen öğrencinin basketbol oynayan biri olduğu bilindiğine göre erkek öğrenci olma olayının olasılık değeri	
IV. Seçilen öğrencinin sarışın olmadığı bilindiğine göre erkek öğrenci olma olayının olasılık değeri	

7. TEMA: VERİDEN OLASILIĞA

2. Bir turist kafilesinde 3 İngiliz, 4 Japon ve 5 Alman turist vardır. Kafileden rastgele seçilecek 3 turist Topkapı Sarayı'na götürülecektir. Kafileden üç kişinin seçilmesi olayı ile ilgili verilen aşağıdaki soruları yanıtlayınız:

- a) Seçilen üç turistin Alman olması olayının olasılık değerini bulunuz ve aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

- b) Seçilen turistlerin aynı ülke vatandaşı olduğu bilindiğine göre üçünün de Alman olması olayının olasılık değerini bulunuz ve aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız. Seçilen üç turistin Alman olması olayına koşul eklendiğinde olasılık değerinin değişimini gözlemleyiniz.

3. Aşağıda verilen renkleri dışında özdeş topların üzerine 1'den 9'a kadar sayılar yazılmıştır.



Dört adet mavi ve beş adet turuncu top arasından rastgele bir top seçilecektir. Top seçme olayının koşula bağlı olduğu ve olmadığı durumlar belirleyiniz. Belirlediğiniz durumlara yönelik olasılık değerlerini hesaplayıp aşağıda boş bırakılan ilgili alana yazınız.

3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Etkinlik sonunda öğrencilerinizi değerlendirmek için aşağıda verilen "KONTROL LİSTESİ"ni kullanınız. Yanda verilen karekodu kullanarak kontrol listesine ulaşabilirsiniz.



Kontrol Listesi'ne ulaşmak için karekodu kullanınız.

KONTROL LİSTESİ			
Adı - Soyadı:		Sınıfı:	
Tarih:		Numarası:	
Bu form öğrencilerinizin etkinlik ile ilgili performansını değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki maddeleri okuyarak ilgili alanı işaretleyiniz. "Hayır" bölümündeki işaretleriniz fazlaysa öğrencinizin bu konudaki eksikliklerini gidermesine yardımcı olunuz.			
Ölçütler		Evet	Hayır
1.	Problemleri doğru bir şekilde anladı.		
2.	Olasılık hesaplamalarını doğru bir şekilde yaptı.		
3.	Bir olaya koşul eklendiğinde olayın olasılık değerinin değiştiğini fark etti.		
4.	Bir olaya koşul eklendiğinde olayın olasılık değerinin değişimini yorumladı.		
5.	Öğrendiklerini yeni problem durumuna uyarladı.		
Değerlendirme sonrası öğrencilere geri bildirimlerde bulununuz.			

7. TEMA: VERİDEN OLASILIĞA



2. ETKİNLİK ADI Oyun Tasarımı



Bu etkinlikte öğrencilerin koşullu olasılık durumları içeren bir oyunu oynamaları ve yeni bir oyun tasarlamaları istenmektedir. Etkinlik öncesinde öğrencilerden gerekli hazırlıkları yapmalarını isteyiniz ve etkinlik kâğıdında verilen "Üç Kapı Oyunu"nu öğrencilerin oynayabileceği şekilde hazırlayınız.

Etkinliğin Amacı	Bir olayın gerçekleşmesinin diğer bir olayın meydana gelmesine bağlı olduğu durumlar içeren özgün bir oyun tasarlayabilme
Zenginleştirme Uygulaması	Bir olayın gerçekleşmesinin diğer bir olayın meydana gelmesine bağlı olduğu durumlar içeren, özgün bir oyun tasarlayabilir, oyunu oynayarak test edebilir ve oyundaki aksaklıkları belirleyerek giderebilir.
Araç Gereç ve Materyaller	• Etkinlik kâğıdı



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- ◆ Öğrencilerin koşullu olasılıkla ilgili bilgilerini değerlendirmek amacıyla aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltiniz:



Bir olayın gerçekleşmesinin diğer bir olayın meydana gelmesine bağlı olduğu durumlar içeren bir oyun oynadınız mı? Bu tarz bir oyunda koşullu olasılık bilginizin kazanma stratejinize etkisi nedir?



Bir olaya koşul eklenmesinin olayın gerçekleşme olasılığına etkisi nedir?



2. Adım: Uygulama

- ◆ Öğrencileri ikiye kişilik gruplara ayırınız.
- ◆ Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- ◆ Gruplardan etkinlik kâğıdındaki bilgi bölümünü incelemelerini isteyiniz.
- ◆ Oyunun kurallarını öğrencilere açıklayınız ve hazırladığınız oyunu oynamalarını sağlayınız.
- ◆ Oyunun koşullu olasılıkla ilişkisini kurmalarını isteyiniz.



Etkinlik Kâğıdı'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

Etkinlik Kâğıdı

- ◆ Aşağıda verilen bilgi bölümünü inceleyiniz ve soruları cevaplayınız.

Bilgi: Üç Kapı Oyunu



Bu oyun televizyonda yayınlanan bir yarışma programında oynanınca ünlenmiş bir olasılık problemidir. Oyunda üç adet kapı bulunmaktadır. Bu kapılardan bir tanesinin arkasında bir hediye (bu yarışma örneğinde bir araba) bulunmaktadır, diğer iki kapının arkası ise boştur. Öncelikle yarışmacıya bir kapı seçme şansı tanınır.

Hangi kapının arkasında hangi ödül olduğunu bilen sunucu yarışmacının seçmediği kapılardan arkasının boş olduğunu bildiği bir kapıyı açar dolayısıyla şu anda ödül ya yarışmacının seçtiği kapıda ya da sunucunun açmamış olduğu diğer kapıdadır. Sunucu yarışmacıya sorar:

"Başta seçtiğiniz kapıyla mı devam etmek yoksa diğer kapıyı mı seçmek istersiniz?"

Bu aşamada yarışmacı seçimini değiştirip değiştirmeyeceğine karar verir. Kapılar açılır, oyun biter.

1. Bilgi bölümünde verilen üç kapı oyununu grup arkadaşınız ile oynayınız. Oyunda yarışmacının son aşamada seçimini değiştirip değiştirmemesinin ödülü kazanma olasılığına etkisini değerlendiriniz. Yarışmacının ikinci aşamada seçimini değiştirmesi durumunda ödülü kazanma olasılığı yükselir mi? Açıklayınız.

2. Grup arkadaşınız ile bir olayın gerçekleşmesinin diğer bir olayın meydana gelmesine bağlı olduğu durumlar içeren özgün bir oyun tasarlayınız. Tasarlamış olduğunuz bu oyunun kurallarını aşağıda boş bırakılan ilgili alanda belirtiniz. Oyununuzu oynayarak test ediniz. Oyununuzda aksaklıklar var ise bunları gideriniz.

7. TEMA: VERİDEN OLASILIĞA



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Öğrencilerin grup performanslarını değerlendirmeleri amacıyla etkinlik sonunda aşağıda verilen "GRUP DEĞERLENDİRME FORMU"nu doldurmalarını isteyiniz. Yanda verilen karekodu kullanarak grup değerlendirme formuna ulaşabilirsiniz.



Grup Değerlendirme Formu'na ulaşmak için karekodu kullanınız.

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU

Bu form, grup üyelerinin çalışmalarını değerlendirmeleri için hazırlanmıştır. İlgili ifadelerle katılıyorsanız "Evet", kısmen katılıyorsanız "Kısmen", katılmıyorsanız "Hayır" seçeneğini "X" ile işaretleyiniz.

Etkinliğin Adı:		Tarih:		
Adı - Soyadı:		Sınıfı:		
Grup Üyeleri:		Numarası:		
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Kısmen	Hayır
1.	Grup üyeleri iş birliği içinde çalıştı.			
2.	Grup üyeleri etkinlik süresince sorumluluklarını yerine getirdi.			
3.	Grup üyeleri etkinliği planlarken görüş alışverişinde bulundu.			
4.	Grup üyeleri etkinlik süresince birbirlerine saygılı davrandı.			
5.	Grup üyeleri etkinlik süresince zamanı etkili kullandı.			

Öğretmenin Yorumu:



3. ETKİNLİK ADI Bayes Teoremi



Bu etkinlikte öğrencilerden Bayes (Beyz) teoremine yönelik araştırma yapmaları ve dijital afiş veya poster gibi araçlar tasarlamaları istenmektedir. Etkinlik öncesinde öğrencilerin gerekli hazırlıkları yapmalarını isteyiniz.

Etkinliğin Amacı	Bayes teoreminin kullanıldığı gerçek yaşam problemlerini inceleyebilme
Zenginleştirme Uygulaması	Bayes teoreminin nasıl ortaya çıktığına; bu teoremin bilişim teknolojileri ve yazılım, makine öğrenmesi ve yapay zekâ gibi alanlarda nasıl kullanıldığına ilişkin araştırma yapabilir. Ayrıca Naive Bayes (Naiv Beyz) algoritmasına, Enigma'da kullanılan Bayes teoremine ilişkin araştırmalar da yapabilir. Araştırmanın dijital kaynaklar üzerinden yapılması durumunda ulaşılan bilgilerin doğruluğunu teyit edebilir, anlamlandırabilir, sorgulayabilir, eleştirel bir bakış açısıyla yorumlayabilir ve sentezleyebilir. Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçları bilimsel bir dille raporlaştırabilir.
Araç Gereç ve Materyaller	- Etkinlik kâğıdı - Genel ağ bağlantılı cihaz



1. Adım: Etkinliğe Giriş

- Bayes teoremine yönelik ön bilgilerini ölçmek amacıyla aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltilir:



Günlük hayatta yeni bilgiler ışığında fikirlerinizi değiştirdiğiniz durumlar nelerdir? Bu durumlar Bayes teoreminin temel mantığıyla nasıl ilişkilidir?



Bayes teoreminde "Naive" ifadesi neden kullanılmaktadır? Bu varsayımın algoritmaya nasıl bir etkisi vardır?



2. Adım: Uygulama

- Öğrencileri ikiye kişilik gruplara ayırınız.
- Karekodda verilen etkinlik kâğıdını grup sayısı kadar çoğaltınız ve gruplara dağıtınız.
- Öğrencilerden dağıtılan etkinlik kâğıdında yer alan yönergeleri takip ederek Bayes teoremine yönelik gerekli araştırmaları yapmalarını ve bilgi şeridini tasarlamalarını isteyiniz.

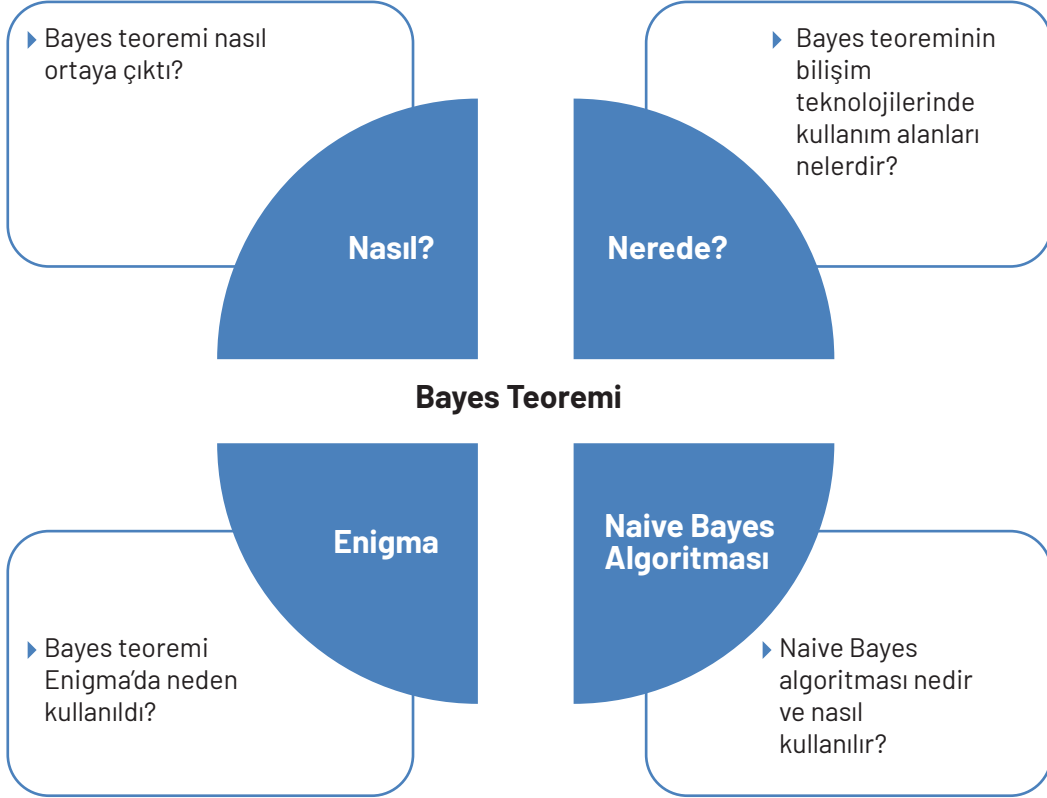


Etkinlik Kâğıdına ulaşmak için karekodu kullanınız.

7. TEMA: VERİDEN OLASILIĞA

Etkinlik Kâğıdı

- ◆ Aşağıdaki zihin haritasında yer alan bölümlere yönelik araştırmalarınızı yapınız ve verilen işlem adımlarını takip ederek soruları cevaplayınız.



1. Deneysel bir senaryo üzerinden ters olasılık problemini çözmeye odaklanan Bayes'in yazdığı "Şans Doktrinde Bir Sorunun Çözümüne Yönelik Bir Deneme" isimli makelesinin içeriğini araştırınız. Makelede masa ve top metaforu üzerinden yaptığı çalışmaların önemini aşağıda boş bırakılan ilgili alanda açıklayınız.

7. TEMA: VERİDEN OLASILIĞA

2. Bayes ağlarının makine öğreniminde kullanımını, karmaşık sistemlerde değişkenler arasındaki koşullu bağımlılıkları ve belirsizliği nasıl modellediğini açıklayınız.

3. Bir e-posta spam filtresi örneği üzerinden Naive Bayes algoritmasının nasıl çalıştığını araştırınız. Bir e-postadaki kelimelerin (örneğin "bedava", "kazandınız", "para", "ödül") spam olma olasılığını nasıl artırdığını veya azalttığını, Bayes teoremi prensiplerine göre adım adım açıklayan bir akış şemasını aşağıda boş bırakılan ilgili alanda çiziniz veya dijital araçlar kullanarak kısa bir animasyon tasarlayınız.

4. Etkinlik öncesinde yaptığınız araştırmanın sonuçlarına ve etkinlikteki çalışmalarınıza göre Bayes teoremine yönelik bilimsel bir dille bir rapor hazırlayınız. Raporunuzu dijital afiş veya poster gibi materyallerle destekleyerek sınıf arkadaşlarınıza sunum yapınız.

Araştırmanın dijital kaynaklar üzerinden yapılması durumunda ulaştığınız bilgilerin doğruluğunu teyit ediniz, bilgileri anlamlandırınız ve sorgulayınız. Ulaştığınız bilgileri eleştirel bir bakış açısıyla yorumlayınız. Raporunuzu öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız. Raporunuz öğretmeniniz tarafından dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilecektir.

7. TEMA: VERİDEN OLASILIĞA



3. Adım: Değerlendirme



Yönerge: Öğrencilerinizi değerlendirmek için aşağıda verilen “DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI”nı kullanınız. Yanda verilen karekodu kullanarak dereceli puanlama anahtarına ulaşabilirsiniz.



Dereceli Puanlama Anahtarına ulaşmak için karekodu kullanınız.

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

ÖLÇÜTLER	4 (Çok İyi)	3 (İyi)	2 (Kabul Edilebilir)	1 (Geliştirilmeli)	Puan
Araştırma Derinliği	Derinlemesine ve detaylı araştırma yapılmıştır.	İyi düzeyde araştırma yapılmıştır.	Kabul edilebilir düzeyde araştırma yapılmıştır.	Yeterli düzeyde araştırma yapılmamıştır.	
Kullanılan Bilgilerin Doğruluğu	Doğru bilgiler kullanılmıştır.	Çoğunlukla doğru bilgiler kullanılmıştır.	Yeterli düzeyde doğru bilgiler kullanılmamıştır.	Doğru bilgiler kullanılmamıştır.	
Kaynaklardan Yararlanma	Ayrıntılı düzeyde yararlanılmıştır.	İyi düzeyde yararlanılmıştır.	Kabul edilebilir düzeyde yararlanılmıştır.	Yeterli düzeyde yararlanılmamıştır.	
Görsel Materyallerin Uygunluğu	Yeterince görsel öğeler içermektedir ve görsellerle metinsel bütünlük sağlanmıştır.	Kısmen görsel öğe içermektedir ve görsellerle metinsel bütünlük sağlanmıştır.	Görsel öğeler az sayıdadır ve görsellerle metin kısmen uyumludur.	Görsel öğeler kullanılmamıştır.	
Dil Bilgisi Kurallarına Uyum	Raporun tamamında sade ve anlaşılır bir dil kullanılmıştır.	Raporda genel olarak sade ve anlaşılır bir dil kullanılmıştır.	Raporun dil yapısı yeterli düzeyde sade ve anlaşılır değildir.	Raporun dil yapısı sade ve anlaşılır değildir.	
Kullanılan Kaynakların Belirtilmesi	Yer alan tüm bilgilerin kaynakçası tam ve doğru olarak verilmiştir.	Belirtilen kaynakçada eksiklikler vardır.	Belirtilen kaynakça hatalar içermektedir.	Kaynakça belirtilmemiştir.	
Zamanın Etkili Kullanımı	Görev zamanında ve eksiksiz tamamlanmıştır.	Görev eksiksiz fakat gecikmeyle tamamlanmıştır.	Görev az bir eksikle zamanında tamamlanmıştır.	Görev zamanında tamamlanmamış ve eksiktir.	
Rapor Yazma	Araştırma sonucunda toplanan veriler doğru bir şekilde analiz edilmiştir.	Araştırma sonucunda toplanan veriler çoğunlukla doğru bir şekilde analiz edilmiştir.	Araştırma sonucunda toplanan veriler kısmen doğru bir şekilde analiz edilmiştir.	Araştırma sonucunda toplanan verilerin analizi uygun biçimde yapılmamıştır.	
Toplam Puan:					
Öğretmen Geri Bildirimi:					

Puanlama: Hazırlanan dereceli puanlama anahtarında sekiz ölçüt ve dört başarı düzeyi bulunmaktadır. Her bir öğrencinin puanlama anahtarından alabileceği en yüksek puan 32, en düşük puan 8'dir. Ölçekten alınan puanı 100 üzerinden hesaplamak için $[(\text{Toplam Puan}) / 32] \times 100$ formülünü uygulayınız.

KAYNAKÇA

- Akcan, U., Akyar, E., & Akyar, H. (2016). Sierpinski çizgelerin oyun kromatik ve oyun renk sayıları. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi –B Teorik Bilimler*, 4(2), 91-98.
- Anadolu Üniversitesi. (2019). *Algoritmalar ve programlama*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Arkut, İ. C. (2010). *Çizge ve harita boyamada matematiksel görsellik*. Lefkoşa: Yakın Doğu Üniversitesi.
- Bilim ve Teknik. (1982, Şubat). Açığı üçe bölme. *Bilim ve Teknik Dergisi*, (171), 37.
- Bilim ve Teknik. (1998, Kasım). Açığı üçe bölmek. *Bilim ve Teknik Dergisi*, (371), 46.
- Bilim ve Teknik. (2006, Şubat). Açığı üçe bölmek. *Bilim ve Teknik Dergisi*, (459), 76.
- Bilim ve Teknik. (2018, Ocak). Öklid ve elemanları. *Bilim ve Teknik Dergisi*, (602), 14.
- Bilim ve Teknik. (2018, Mayıs). Pierre Wantzel – Açığı üçe böldüremeyen adam. *Bilim ve Teknik Dergisi*, (606), 78.
- Cornell University. (2022). *Bayes teoremi kullanılarak monty hall problemi*.
- Feyzioğlu, A. (2022, Aralık). Öklid'in Elemanları. *Matematik Dünyası*, 29(114), 12.
- Gezgin, D. M. (2019). *Açıklamalı algoritma soruları ve çözümleri* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi.
- Kökçü, A. (2013). Resimli gazete'de "Teslis-i Zâviye Meselesi" the problem. *Dört Öge: Felsefe ve Bilim Tarihi Yazıları Hakemli Dergi*, 2(4), 121–138.
- Öklid. (2015). *Öğelerin 13 kitabından birinci kitap* (Ö. Öztürk & D. Pierce, Çev.). İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Öter, A. F. (2024). Değişime açık olmak Monty Hall problemi. *Nörotrofin Bilim Dergisi*, 2(2), 14-23.
- Samsun İl Millî Eğitim Müdürlüğü. (2018). *Samsun maarif hareketi oyunlar kitabı*. Samsun: İlkadım İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü.
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2024). Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar). Ankara.
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni. Ankara.
- TÜBİTAK. (2021, Mart). Algoritma nedir, nerelerde kullanılır? *Bilim Genç Dergisi*.
- TÜBİTAK. (2021, Eylül). Dört renk problemi. *Bilim Genç Dergisi*.
- TÜBİTAK. (2021, Kasım). Monty Hall problemi: Seçiminizden emin misiniz? *Bilim Genç Dergisi*.
- *Kaynakça APA6 formatında hazırlanmıştır.



Genel ağı ve görsel
kaynakçası

